Spedizione in Abb. Postale Gruppo III 70

SELEZIONE di elettronica

SETTEMBRE 1988 L. 7.000

HD-641016, SUPER SINGLE-CHIP HITACHI PER CONTROLLI INDUSTRIALI

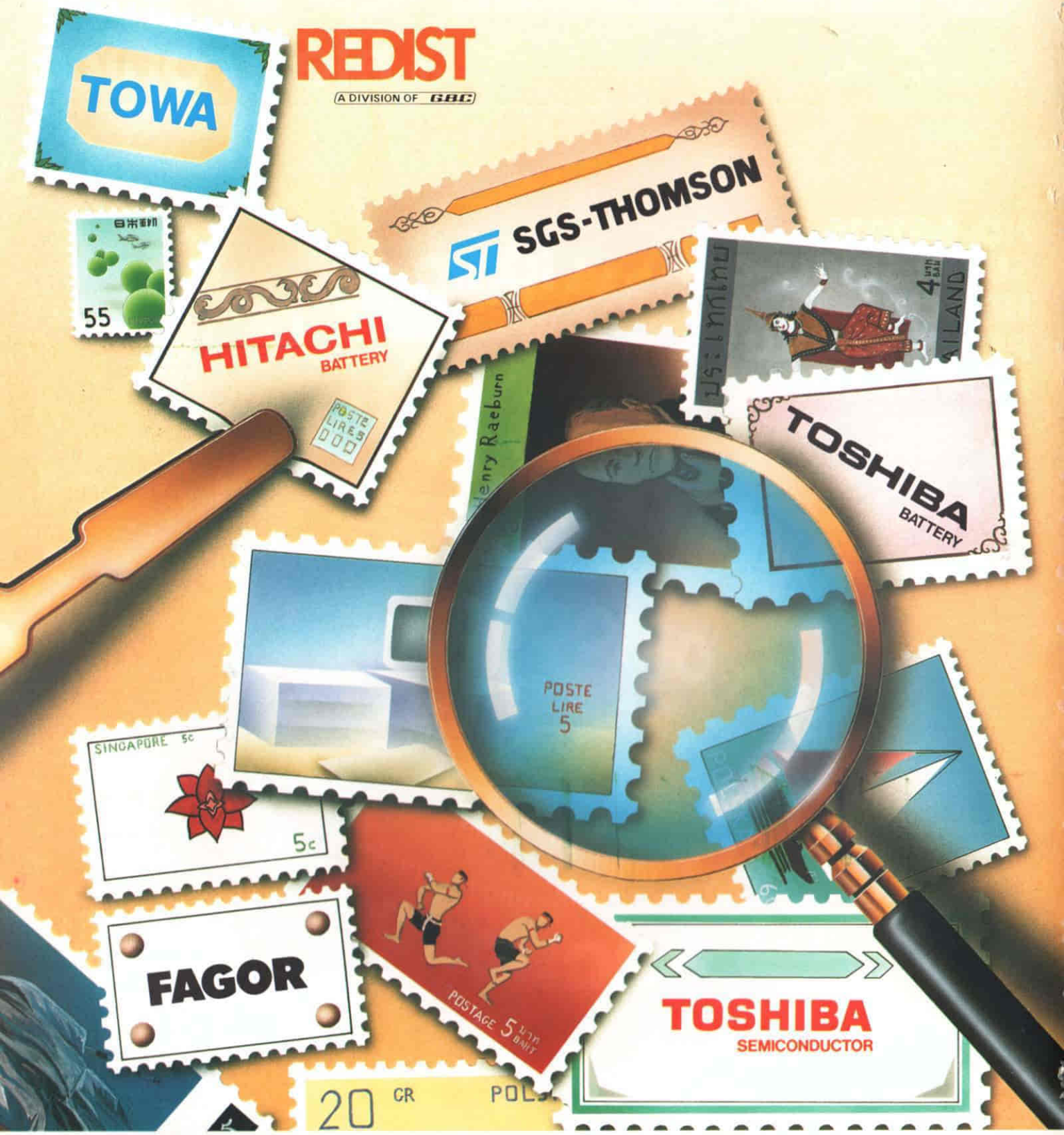
SPECIALE CONVERTITORI A/D E D/A

TANTE FORME D'ONDA CON IL GENERATORE DI FUNZIONI LECROY 9100

Gruppo Editoriale JCE

Pubblicità Verde, Monza

TECNOLOGIA DA COLLEZIONE



SEDE: GBC Italiana S.p.A - Viale G. Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo (Milano) - ITALIA
Tel.: 02/61793.1 Telex: 330028 GBC MIL
Fax: 02/61290092

UFFICI PERIFERICI: CALDERARA DI RENO (BO): Tel. (051) 720461 - Fax: (051) 720485
PADOVA: Tel. (049) 650922 - Fax: (049) 650570
ROMA: Tel. (06) 7883183-7883212 - Fax: (06)7883212
TORINO: Tel. (011) 637795-637885 - Fax: (011) 637885

Gli analogici portatili

Partite sicuri!

Con gli oscilloscopi Tektronix Serie 2200 potete partire a risolvere i vostri problemi di misura, sicuri di poter contare su strumenti professionali, affidabili (3 anni di garanzia completa), facilissimi da usare.

Ancora prima di farsi apprezzare per le loro prestazioni, gli oscilloscopi Tek Serie 2200 vi riserveranno due gradite sorprese: **il costo contenuto e la facilità di acquisto.**

Infatti, con un semplice ordine telefonico, metteremo a vostra disposizione uno strumento a prezzo speciale, corredato di sonde e coperchio frontale.

Gli oscilloscopi della Serie 2200 fanno parte della vastissima gamma dei portatili Tektronix, che comprende oltre 30 modelli sia digitali che analogici.

Tek 2225
50 MHz - Doppia traccia
Lire 1.391.000*

Tek 2245A
100 MHz - Quattro canali
Lire 2.691.000*

Tek 2246A
100 MHz - 4 canali - Smartcursors
Lire 3.591.000*

Tek 2445A
150 MHz - 4 canali - Auto set-up - Cursori - Norme MIL
Lire 5.541.000*

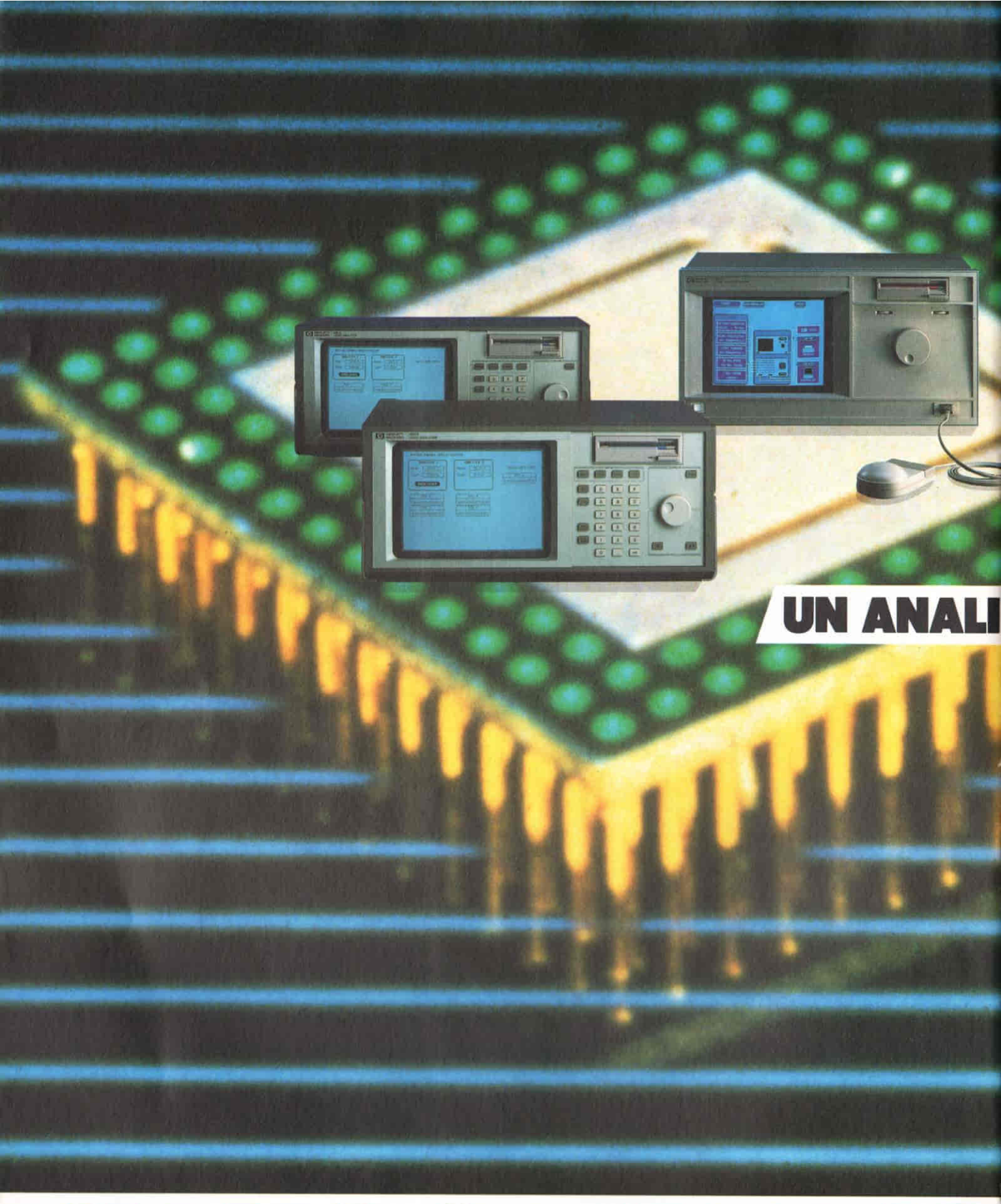
* Listino speciale, IVA esclusa.
Prezzi indicativi per fluttuazione cambi.

TEKTRONIX S.p.A.
20141 MILANO
Via Lampedusa 13 - Tel. (02) 84441
00141 ROMA
P.za Antonio Baldini 45 - Tel. (06) 8278041
10141 TORINO
Via Card. M. Fossati 5 - Tel. (011) 3351143

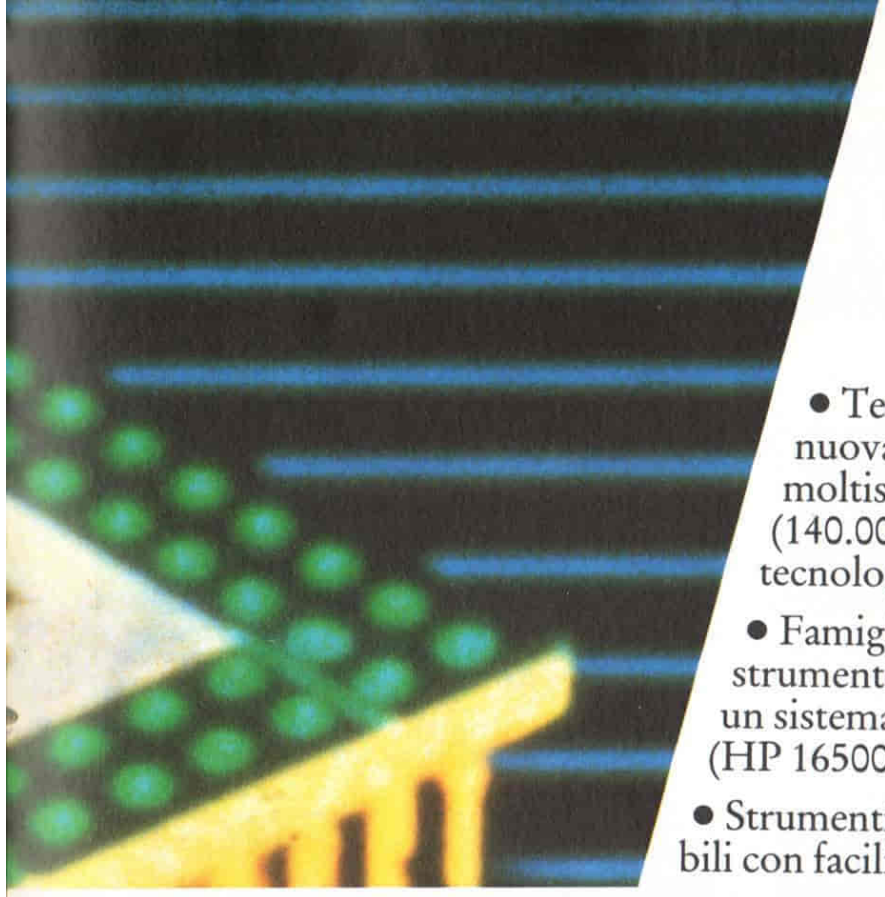
Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

Marcs & Associati

Per informazioni indicare **Rif. 2** sul tagliando



SIAMO SEMPRE CO



- Tecnologia completamente nuova: ogni chip contiene moltissime funzioni integrate (140.000 dispositivi discreti in tecnologia NMOS III).
- Famiglia composta da due strumenti (HP 1650 - HP 1651) e un sistema modulare di analisi (HP 16500).
- Strumenti modulari e configurabili con facilità.

ZZATORE LOGICO CONTENUTO IN UN CHIP.

- Interfaccia utente a colori semplificata (il mod. 16500 dispone di Touch Screen e di Mouse).
- Supporto di microprocessori a 8, 16, 32 bit (compresi Motorola 68020 e Intel 80386).
- Misure reali in ambiente CAE.
- **Costo contenuto, rapporto prezzo/prestazioni estremamente favorevole.**

Se vuoi saperne di più sugli Analizzatori Logici invia questo tagliando alla Hewlett-Packard Italiana S.p.A., Marketing Communication, C.P. 10190, 20100 Milano

ELETTROGGI/AL

Nome e Cognome _____

Società _____

Indirizzo _____

_____

N TE

HEWLETT PACKARD

Per informazioni indicare **Rif. P 3** sul tagliando

I PROTAGONISTI DISTRIBUZIONE ELE

TORINO

DISCOM S.R.L.
Via Bongiovanni, 20/A
Tel. 011/257250

MILANO

CEAD S.A.S
Via Santa Rita da Cascia, 65
Tel. 02/8136677

MILANO

C&D SYSTEMS S.R.L.
Via Airolo, 36
Tel. 02/6073115-683982

VARESE

COMTEC 80
Via Cortina d'Ampezzo, 10
Tel. 0332/288814

CONEGLIANO VENETO (TV)

ELCO ELETTRONICA S.R.L.
V.le Italia, 108
Tel. 0438/64637 - Fax 0438/64649

SCHIO (VI)

PI.CA ELETTRONICA
Via G. Pascoli, 6
Tel. 0445/670798 - Telex 351869

LA SPEZIA

ANTEI & PAOLUCCI S.R.L.
Viale Italia 477/483
Tel. 0187/502359 - Fax 0187/512409

GENOVA

BRUNETTO ROSSI S.R.L.
Via Archimede, 43/2
Tel. 010/516575

AREZZO

ELECTRONIC MARKET S.R.L.
Via Della Società Operaia, 2
Tel. 0575/355397

ROMA

ELSER S.R.L.
Via Matteo Boiardo, 17/A
Tel. 06/7575153 - Fax 06/774823

ROMA

SFERA S.R.L.
Via Asmara, 72
Tel. 06/8389496 - Fax 06/835731

Ecco i Distributori affiliati Celdis Point. Il volto amico di un servizio agile e flessibile, giorno per giorno vicino a te per seguirti al variare delle tue esigenze.
I Celdis Point ti danno tutte le garanzie della grande distribuzione elettronica.
Dall'ampia scelta di marche leader (*), alla certezza di un'immediata e costante fornitura.
Dall'aggiornamento continuo del proprio know how, alla offerta in anteprima delle ultime novità tecnologiche.
In breve, tu puoi avere tutto ciò che apprezzi del servizio Celdis.
Ma comodamente nella tua area di acquisto.

(*) Ai Celdis Point trovi: COUTANT, DOW CORNING, ELAN, EPSON, HEWLETT PACKARD, INMOS, MIETEC, MOTOROLA, SGS THOMSON, TEXAS INSTRUMENTS, TRACO, XILINX.

DELLA GRANDE TTRONICA IN ITALIA

SERIATE (BG)

ELETTRO BERGAMO S.R.L.
Via Nazionale, 122
Tel. 035/299777 - Fax 035/299766

CINISELLO BALSAMO (MI)

ELECTRONIC SERVICE S.R.L.
Via Pelizza Da Volpedo, 3
Tel. 02/66010004 - Fax 02/66010003

PAVIA

REO ELETTRONICA
Via Briosco, 7
Tel. 0382/473973

SESTO SAN GIOVANNI (MI)

VART Componenti Elettronici S.N.C.
Viale Marelli, 19
Tel. 02/2405333 - Fax 02/2409298

GENOVA

MICROKIT
Corso Torino, 47/R
Tel. 010/561808

IMOLA (BO)

CEIT S.N.C.
Via Dell'Artigianato, 13
Tel. 0542/32734 - Fax 0542/22448

MODENA

ELECTRONIC CENTER S.P.A.
Via Malagoli, 36
Tel. 059/210512 - Fax 059/241118

BOLOGNA

RADIO RICAMBI S.N.C.
Via E. Zago, 12
Tel. 051/250044 - Fax 051/250048

NAPOLI

AEP S.R.L.
Via Terracina, 311
Tel. 081/630006 - Fax 081/627862

CELDIS POINT

DISTRIBUTORI AFFILIATI

Tutti i vantaggi del servizio Celdis a portata di mano.

MOLINARI ROSSI MI

Per informazioni indicare **Rif. 4** sul tagliando

La moda elettronica più att

CHIPS & TECHNOLOGY • EXAR • GENERAL INSTRUMENT • LINEAR TECHN

Alcune tra le marche più avanzate e affidabili del mercato sono rappresentate e distribuite da Moxel.
Moxel è una società affermata e dinamica, dotata di una solida esperienza in Italia, e oggi ricca del know-how del gruppo internazionale UNITECH.
È grazie a questo patrimonio che Moxel vi mette a disposizione non solo la qualità dei suoi componenti, ma anche l'assistenza e la consulenza altamente qualificata dei suoi field application engineers.

MOXEL SEDE COMMERCIALE ED AMMINISTRATIVA
Via G. Frova 34 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) - Tel (02) 61.29.05.21 - Telex 352045 MOXMI I - Facs (02) 61.72.582

...ale porta una griffe: Moxel.

...LOGY • HITACHI • MICRON • OLIVETTI • SAMSUNG • SEEQ • SIEMENS • 3M

AGENTI DI ZONA
40121 BOLOGNA - NIKE RAPPRESENTANZE Via della Zecca, 1 - Tel (051) 22.37.14 • 00136 ROMA - ELTEK di V. Conocchia - Via Pompeo Trogo, 42 - Tel (06) 62.88.132 (provvisorio) • 50127 FIRENZE - SCANNER - Via F. Baracca, 166 - Tel (055) 37.22.81/37.34.74 • 95039 TRECASTAGNI (CT) - CARRER RAPPRESENTANZE - Via V. Emanuele, 19 - Tel (095) 61.79.14 • 80126 NAPOLI - MAREL - Via Cintia, 16B - Parco S. Paolo - Tel (081) 76.61.073.

MOXEL®
distribuire, oggi

Per informazioni indicare **Rif. 5** sul tagliando

SIEMENS

una grande tradizione per un grande futuro: componenti passivi e speciali Siemens

condensatori elettrolitici in alluminio ad alta affidabilità

Alla crescente domanda di apparati per alimentazione ad alta affidabilità e costi contenuti Siemens ha risposto realizzando condensatori elettrolitici in alluminio ad alte prestazioni per applicazioni con BT (serie Sikorel) e AT (super LL).
I seguenti dati evidenziano alcune delle loro principali caratteristiche:

- lunga vita operativa (500.000h a 40 °C)
- ampio campo di temperatura (fino a + 125 °C)
- elevata caricabilità di corrente.

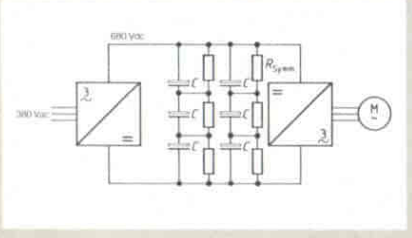
Con queste eccellenti caratteristiche l'utilizzatore può ora:

- ampliare il campo di applicazione
- aumentare l'affidabilità degli apparati
- ridurre costi ed ingombri.

Infatti, grazie alla alta caricabilità di corrente, è possibile ridurre sensibilmente la capacità impegnata fino ad oggi nella realizzazione di filtri di ingresso e di uscita, come si può notare da un esempio applicativo qui riportato.

Caratteristiche Converter

- potenza 500kVA
- tensione 380V
- corrente di uscita 760A
- corrente di carica dei condensatori 1140A
- temperatura ambiente nel contenitore 50 °C



	Realizzazione con condensatori long life	Realizzazione con condensatori super long life
Capacità	6000 µF	6000 µF
Tensione	350V	350V
Numero di condensatori impiegati	3 in serie 53 in parallelo totale: 159 condensatori	3 in serie 27 in parallelo totale: 81 condensatori
Corrente di carica	1050A	1040A
Vita minima operativa	75000h	150000h
Peso totale	207 kg	105 kg
Relazione costo	100%	66%

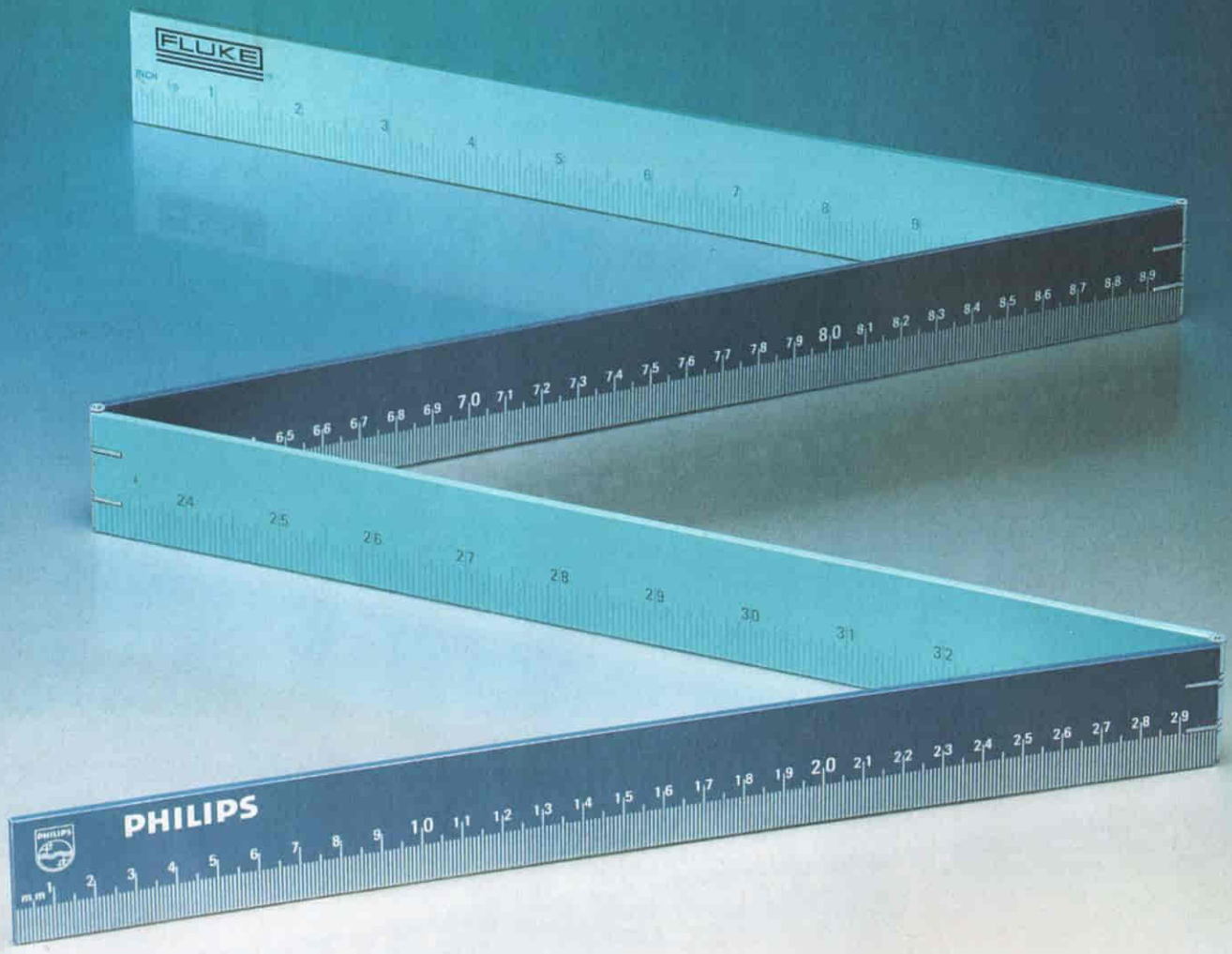
Per ulteriori informazioni, vi preghiamo di rivolgervi direttamente a:
Siemens S.p.A.
Via Fabio Filzi, 25/A - 20124 Milano
Tel. (02) 6766.1
Divisione componenti e tecnica delle comunicazioni. Reparto A 240

SIEMENS
GERMANY
LL LL LL LL
B43570-A4158-Q
1500µF +30/–10%
350V–
-40···+105°C 10.85

FLUKE®

PHILIPS

PHILIPS



Uniti per un team vincente!

Secondo l'accordo Philips Fluke del giugno 1987, responsabile della commercializzazione e del servizio dei prodotti Fluke in Europa è Philips, mentre Fluke rappresenta i prodotti Philips negli U.S.A.

Con questa alleanza si costituisce di fatto la terza forza mondiale nel Test and Measuring.

Dal 1 ottobre 1988 Philips subentra a Sistrel ed assume la commercializzazione ed il servizio di tutti i prodotti Fluke per l'Italia.

Philips e Fluke da oggi insieme, per proporre soluzioni ancor più complete.

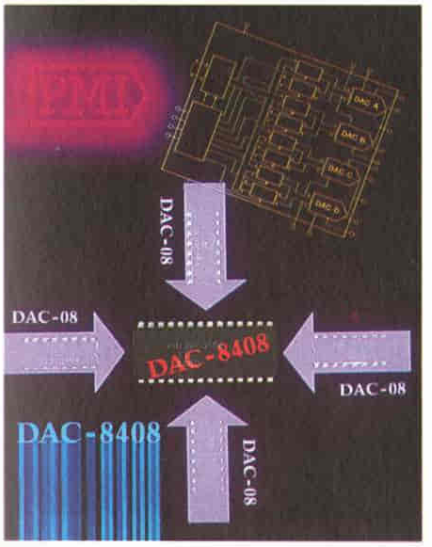
Philips I&E - TM - 039/3635240-8-9

PHILIPS

PHILIPS

Per informazioni indicare **Rif. 7** sul tagliando

ATTUALITÀ pag. 42



SPECIALE pag. 90
Convertitori Analogico/Digitale
e Digitale/Analogico

In copertina:
Foto Burr-Brown

VME tecnint
Sistemi UNIX con supporto real-time
Via Germania, 13 - 37136 VERONA - Tel. 045/8620183 (r.a.)
Telex 332292 RIVAT I - Fax 045/8620845

SOMMARIO

ANNO XXXI ..... SETTEMBRE 1988

Forum Elettronico
Bilanci e accordi. 20
Mercati e tendenze. 24

Intervista
a cura di C. Solarino 32

Attualità
a cura di L. Cascianini e C. Solarino 42

Nuovi prodotti
Componenti - Sistemi - Automazione e Strumentazione. 59

Speciale: Convertitori Analogico/Digitale e Digitale/Analogico

Convertitori analogico/digitale:
Principio di funzionamento. 90

Parametri per misurare le prestazioni di un ADC. 102

Convertitori Digitale/Analogico:
Principio di funzionamento. 114

AD 664: Quattro convertitori DAC integrati in un unico chip. 124

DAC 8212: Doppio convertitore Digitale/Analogico a 12 bit. 132

Convertitore D/A per lettore di compact disk. 138

Nuovi convertitori A/D per la elaborazione di segnali RF. 142

Oscillatore sinusoidale programmabile a bassa distorsione
realizzato con un quadruplo DAC. 150

Strumentazione
Tante forme d'onda con il generatore di funzioni Le Croy 9100. 160
Un originale sistema per raddoppiare la frequenza
di campionamento di un oscilloscopio. 168

Microprocessori
Coprocessore ADMA per sistemi a 32 bit basati su 80386. 172
Interfacciare il DMA-Controller WE 32104 con l'MC68020. 178

Controlli industriali
HD-641016, super single chip per applicazioni di controllo industriale. 186

Telecom
Un circuito integrato per la trasmissione a due fili nel sistema ISDN. 198
Oscillatori quarzati controllati digitalmente in temperatura. 204

Datacom
SCC2698: octart UART ottale per sistemi datacom multicanale. 210

Acquisizione dati
Una famiglia di amplificatori di isolamento da 3 kV in tecnologia ibrida. 217

Single Board computer
L'ECC-86: un single board computer per applicazioni industriali
con il microprocessore 8086. 224

Tecnologie
Circuiti integrati CMOS insensibili alle radiazioni. 233

Televisione digitale
Progressi in televisione. Funzioni digitali ed eliminazione dello sfarfallio. 246

Idee di progetto 256

Handbook e Cataloghi 258

Corsi e Congressi 259

Mostre e Fiere 260

SELEZIONE di elettronica

Direttore Responsabile: Ruben Castelfranchi

Direttore Tecnico: Lodovico Cascianini

Art Director: Sergio Cirimbelli

Strategie e Mercati: Carlo Solarino

Coordinatore Marketing: Elio Lala

Collaboratori:
Paolo Bozzola, Bruno Caro,
Adriano Cagnolati, Ennio Di Lorenzo, Stefano Galimberti,
Piero Genetti, Sergio Fait, G. C. Lanzetti,
Luciano Marcellini, Renato Peroni, Remo Petritoli,
Paolo Sgarbi, Mario Turri, Francesco Zaccà

Rivista mensile una copia L. 6.000,
numero arretrato L. 7.500

Pubblicazione mensile registrata presso
il Tribunale di Monza n. 239 del 2/10/1984.

Fotocomposizione: Lineacomp - Via Ferri, 6
20092 Cinisello B. (Mi)

Stampa: Gemm Grafica s.r.l. - Paderno D. (MI)

Diffusione: Concessionario esclusivo
per l'Italia SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Spediz. in abb. post. gruppo III/70

Abbonamenti: annuale L. 67.000
per l'estero L. 100.000

Gruppo Editoriale JCE

Gruppo Editoriale JCE S.r.l.
Sede Legale, Direzione, Redazione, Amministrazione
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano)
Tel. 02/61.73.441 - 61.72.671 - 61.72.641 - 61.80.228
Telex 352376 JCE MIL I - Telefax 61.27.620

Direzione Amministrativa: Walter Buzzavo

Pubblicità e Marketing: Gruppo Editoriale JCE
Divisione Pubblicità
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/61.20.586 - 61.27.827 - 61.23.397 - 61.29.0038

Abbonamenti:
Le richieste di informazioni sugli abbonamenti
in corso si ricevono per telefono tutti i giorni
lavorativi dalle ore 9 alle 12.
I numeri sono 02/61.72.641 - 61.80.228

Spedizioni: Daniela Radicchi

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione
degli articoli pubblicati sono riservati.
Manoscritti, disegni, foto e altri materiali
inviati in Redazione, anche se non pubblicati,
non verranno, in nessun caso, restituiti.
In particolare, l'invio di articoli implica, da parte
dell'autore, l'accettazione (in caso di pubblicazione) dei
compensi stabiliti dall'Editore, salvo accordi preventivi.
Il Gruppo Editoriale JCE ha diritto esclusivo
per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle
riviste: ELO, FUNKSCHAU, MC, ELEKTOR, MEGA.

I versamenti vanno indirizzati a:
Gruppo Editoriale JCE
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina
vaglia o utilizzando il c/c postale numero **351205**.
Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione
l'importo di L. 1.000 anche in francobolli
e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica italiana

INDICE INSERZIONISTI

ADVANCED MICRO DEVICES ..... 44 - 45
AEG TELEFUNKEN 111
AMSTRAD 243
ANGST 129
AT & T 15

BIAS 253
BRB 39
BRELCO ..... 37 - 95 - 137
BURR BROWN 93

CELDIS ..... 6 - 7
CELM 195
CEPE ..... 79 - 81
C & K ..... 51 - 197
COOPER TOOLS 119

DELTA ELETTRONICA 158

EDUE ITALIA 83
EIE 49
ELMI 251
ELETTRONOL 165
ELETTRONUCLEONICA ..... 73 - 75
ERE 245

FITRE 155
FUJITSU 41

G.E.SOLID 157

HEWLETT PACKARD ..... 4 - 5 - 127
HI-TEC ..... 135 - 231

IBTS 249
INTESI 221

KONTRON ..... 105 - 107 - 109

LASI 17- 147
LECROY 163

MARCONI 177
MELCHIONI 171
MICRODATA 201
MITSUBISHI ..... 18 - 19 - 33 - 35
MMG 57
MOTOROLA 27
MOXEL ..... 8 - 9

NORDELETTRONICA ..... 67 - 69 - 71
NUVAL ..... 61 - 63 - 65

PAN ELEKTRON 181
PENTATRON 233
PHILIPS ELCOMA 145
PHILIPS S&I ..... 12 - 53
PMI 203
PRATICA 183

REDIST ..... II cop. 121 - 241
RIFA - RACOEL 189
ROJE TELECOMUNICAZIONI 185

SCHLUMBERGER ..... 167 - 209 - 210
SDS RELAIS ..... 86 - 87
SGE SYSCOM ..... III cop. - 58 - 223 - 239
SIEMENS ..... 10 - 11 - 29 - 30 - 31 - 193
SILVERSTAR ..... IV cop. 47 - 76 - 97 - 159
SMAU ..... 100 - 101
SOTEK 113

TASCAM 255
TECHNIC 191
TECNINT 55
TEKELEC 209
TEKTRONIX 3
TELEPRINTER 32
TOSHIBA 149

VIANELLO ..... 21 - 23 - 23 - 85
VTM 229

INSERTO INTEL

SE LA VOSTRA VISIONE DEL FUTURO ABBRACCIA UN CAMPO AMPIO, I NOSTRI PRODOTTI SONO PER VOI.

Dai circuiti integrati alle fibre ottiche, la AT&T Microelectronics ha una gamma completa di componenti e sistemi elettronici in Europa. Il connettore per fibre ottiche ST aumenta la capacità ed efficienza delle reti locali (LAN). L'ODL Lightwave Data Link opera fino a 200 Mb/sec.

Abbiamo un DSP a 32 bit a virgola mobile, noto per la sua efficiente architettura, ed un DSP a 16 bit, il più veloce disponibile sul mercato.

C'è inoltre il microprocessore WE 32200, la prima famiglia completa di dispositivi a 32 bit e l'unica disponibile in tecnologia CMOS. Da un'azienda con oltre 22000 brevetti, 7 premi Nobel, 3000 ricercatori e 12000 scienziati e tecnici nei Laboratori Bell, AT&T Microelectronics – Filiale Italiana – V. le Fulvio Testi, 117,- 20092 Cinisello Balsamo (MI) – Tel. (02) 6127576/6125028 – ha tutti i mezzi per ampliare ancora di più la vostra visione.

AT&T

ST-SGS THOMSON MICROELECTRONICS:
LA GAMMA PIU' COMPLETA DALLA LASI ELETTRONICA.

LASI ELETTRONICA, già distributore dei prodotti THOMSON nell'ultimo anno ha raggiunto una posizione di vera leadership.

Ora che THOMSON si è unita alla SGS, LASI ELETTRONICA è pronta per offrire tutta la propria esperienza tecnica e commerciale su tutti i prodotti di questo nuovo Gruppo, già disponibili in magazzino.

Si tratta di TRANSISTORI di SEGNALE e di POTENZA, TIRISTORI, DIODI, CIRCUITI INTEGRATI LINEARI e DIGITALI in tecnologia MOS e C-MOS, MEMORIE, MICROPROCESSORI che trovano la più larga applicazione in quelle Aziende che per la valorizzazione della propria produzione puntano su componenti affidabili e tecnologie all'avanguardia.

Ai prodotti più avanzati, LASI ELETTRONICA aggiunge uomini preparati e versatili.

Inoltre, la velocità di servizio e il supporto tecnico sono il plus che fanno di LASI ELETTRONICA il distributore di cui fidarsi, subito.

Distributore Autorizzato e Specializzato nei prodotti a NORME MILITARI.

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

LASI ELETTRONICA

V.le F. Testi, 126
20092 CINISELLO BALSAMO
Tel. (02) 24.40.212 - 24.40.012

Per informazioni indicare **Rif. 9** sul tagliando

UNA TESTA DI PONTE GIAPPONESE A RIDOSSO DELLA SILICON VALLEY

Non è un mistero che i prodotti elettronici giapponesi incontrino da qualche tempo forti ostacoli al loro ingresso negli USA. I motivi principali sono la caduta del dollaro e l'aumento del costo del lavoro in Giappone. Anche a Taiwan, nella Corea del Sud e a Hong-Kong l'operaio "elettronico non è più a buon mercato; la sua paga oraria è 2,05 dollari (Hong-Kong), 2,95 (Taiwan) e 3,95 (Corea del Sud).

Hitachi, Matsushita, Sanyo, Sony e Toshiba , per citare le più importanti, hanno scoperto che la regione del mondo dove un operaio "elettronico" costa appena 90 centesimi di dollaro all'ora si trova nel Messico, lungo la frontiera con gli USA, a ridosso della prestigiosa "Silicon Valley" dove paradossalmente le stesse paghe orarie raggiungono gli 8 dollari.

Perchè allora non costruire in Messico fabbriche di assemblaggio di TV color, apparecchiature Hi-Fi, telecamere e registratori video?

Tutto sarebbe infatti estremamente più facile: questi prodotti giapponesi (e sud coreani) verrebbero esportati in USA come "prodotti messicani", e di conseguenza verrebbero sottratti all'imposizione di quelle sovratasse alle quali sono assoggettati i prodotti importati direttamente dal Giappone; il deficit commerciale diretto USA-/Giappone ne risulterebbe formalmente alleggerito; il trasporto di questi prodotti negli USA costerebbe molto meno che se provenissero dal Giappone, da Taiwan o dalla Corea del Sud.

Quest'ultimo fattore non è di poco conto se si pensa che, a causa di questa nuova situazione, il Messico è ora diventato il terzo esportatore di prodotti consumer negli USA, dopo Taiwan e Corea del Sud.

Attualmente queste fabbriche di assemblaggio giapponesi sono circa 100; si chiamano "maquiladoras" e stanno cambiando il tranquillo e assolato paesaggio di questa zona del Messico.

I giapponesi hanno intenzione di aumentare gli investimenti nell' "operazione Messico": 1,5 miliardi di dollari per costruire nei prossimi cinque anni oltre 100 maquiladoras all'anno.

Cosa ne pensano gli americani?

Trattandosi di assemblaggio di apparecchiature consumer (un settore che a torto o a ragione hanno sempre snobbato), osservano l'operazione "maquiladoras" con un certo distacco e curiosità. Anzi vi intravedono un'occasione insperata per piazzare e vendere meglio che in Giappone i loro componenti elettronici.

Più perplesso è invece il Governo Messicano che, al corrente di tutto questo "affare" certamente meglio degli USA, teme in futuro nei suoi confronti una forte reazione da parte americana; allora però i giochi saranno già stati fatti e gli americani si troveranno una salda testa di ponte "elettronica", disposta lungo le 2000 miglia di confine con il Messico a ridosso della loro rinomata e prestigiosa Silicon Valley.

Lodovico Cascianini

SOLUZIONI A LIVELLO DI SISTEMA

IL MEZZO È I

Forniamo semiconduttori e componenti, ma offriamo anche consulenza per la pianificazione.

MITSUBISHI ELECTRIC GMBH – Milano Branch Palazzo Perseo, Ingresso 2 – Centro Direzionale Colleoni – 20041 Agrate Brianza (MI)
Tel. 039/636011 - Telefax 039/6360120 - Tlx 326423 SIAV BC

DISTRIBUTORI:
ALTA SRL (Distribuzione Toscana) Tel. 055/717402 – CELTE (Distribuzione radio frequenza - opto) Tel. 02/2666295-2664304
COMPREL (Distribuzione nazionale) Tel. 02/6120641/2/3/4/5 – CPS (Distribuzione Veneto) Tel. 0434/24039
DIS.EL (Distribuzione nazionale) Tel. 011/2201522/3/4/5 – HELLIS (Distribuzione Emilia Romagna) Tel. 0536/804104-802562
PIDAR (Agenzia Sud Italia) Tel. 0823/794708-796595

PER LE TELECOMUNICAZIONI

M.L.&S.

L MESSAGGIO

Quando si tratta di qualità, i nostri semiconduttori e i nostri componenti parlano da sé. Ma non è tutto. C'è una vasta gamma di prodotti tra cui scegliere, che garantiscono l'economia d'uso.

Affidabili moduli laser a basso costo disponibili in vari contenitori. Ampia scelta di componenti pronti per l'uso.

Lunghezza d'onda	*λ_p 780, 1300, 1550nm*
Potenza d'uscita	*P_{out} 0.1 a 4mW*
Contenitore	*Pigtail, DIP, Butterfly, FC, SMA, Connector.*

FU43SLD-2
P_{out} 0.1 mW, 1300 nm, single mode.

GaA FET e HEMT facilmente adattabili. Ecco un validissimo esempio tratto dalla vasta gamma per banda K.

MGF-K37V-4045:
P_{out} 37 dBm a 14 – 14,5 GHz, 30%.

Versatili commutatori cross-point. Versioni 4 × 4 oppure 8 × 8 caratterizzate da alta velocità di commutazione ed elevata affidabilità.

EPROM in diversi tagli. Anche in CMOS. Dimensioni di memoria da 64 Kbit a 2 Mbit. Interessante caratteristica di questi EPROM: basso tempo di accesso (min. 85 ns).

Chip Card con alta capacità di memoria. Come memoria esterna o come carta di addebito/accredito per sistemi telefonici polivalenti o combinazioni telefax-telefono. Tecnologia "package-on-board", circuiti di interfacciamento bufferizzati garantiscono il massimo grado di affidabilità e qualità. Capacità di memoria fino a 512 Kbyte. Prossimamente disponibili anche fino a 2 Mbyte.

Logiche veloci, HC e HC-1 CMOS, con prestazioni migliorate. Una vasta gamma di prodotti in grado di eseguire le funzioni più richieste. Disponibili in contenitori DIL e SO.

	HCMOS	*HC-1*
FAN-out	*$6mA_{max}$*	*$24\ mA_{max}$*
Velocità	*11 ns*	*8 ns*
Funzioni	*115 tipi*	*32 + 32 tipi*
Contenitori SO	*si*	*si*

La famiglia di microcomputer ASSP CMOS con oltre 10 funzioni periferiche quali la scansione di tastiera, la registrazione di parlato, la memorizzazione di numeri telefonici, nonché funzioni UART, A/D e DTMF. Una famiglia composta da 50 diversi single chip.

M50932 8-bit µC: 8 KByte ROM e 512 Byte RAM. Sul chip: driver LCD (128 segmenti), funzioni clock and stop. V_{cc} = 2.7 a 5.5 V.

Ora, tutte le funzioni di reset sono contenute su un unico chip. Questa nuova famiglia Mitsubishi IC è disponibile per una vasta gamma di tensione di alimentazione, da 2 a 17 V in vari contenitori salva-spazio.

SRAM e moduli SRAM in CMOS. Bassissimi tempi di accesso fino a 15 ns, per memorie cache di elevate prestazioni.

Organizzazione	*Tempo di accesso*
32 Kbit × 8	*70 ns*
128 Kbit × 8	*70 ns*
64 Kbit × 1	*15 ns*
256 Kbit × 1	*25 ns*
64 Kbit × 4	*25 ns*

RISCONTRO RAPIDO

Vi preghiamo inviarci al più presto informazioni per:

- □ Laser Modules
- □ GaAs-FET's und HEMT's
- □ Cross-point switches
- □ Reset-IC's
- □ HC und HC-1 CMOS Logics
- □ CMOS EPROMs
- □ ASSP CMOS microcomputers
- □ SRAMs und SRAM Modules
- □ Chip Cards

Name

Position

Company

Dept.

Street/No.

Place/Zip code

Telephone

Per informazioni indicare **Rit. 10** sul tagliando

MITSUBISHI
SEMICONDUCTOR

PANORAMICA ACCORDI 1988 NEL MERCATO ELETTRONICO/INFORMATICO/AUTOMAZIONE/TELECOM
(le date tra parentesi si riferiscono al trimestre di annuncio)

SOCIETÀ	NOTE
VALID/CALMA	Valid acquisisce la divisione Ic-Cad di Calma (General Electric) e mira ad una decisa leadership nel mercato CAD per circuiti stampati (1 trim. 88)
DAISY/SUN	Daisy offre prodotti OEM CAE basati su workstation SUN 386i (1 trim. 88)
TECHNITRON SYSTEMS/ACTION	Technitron Systems distribuisce in Italia i PC Action (USA) a normativa e per ambiente industriale(1 trim. 88)
DEC/BELL SOUTH	Accordo per commercializzare "reti intelligenti" destinate in modo particolare ad imprese di Telecomunicazioni e basate su piattaforme di elaborazione VAX (1 trim. 88)
HP/NORTHERN TELECOM	La joint-venture si chiamerà Corporate Networks Operations e commercializzerà sistemi computerizzati in rete per grandi aziende (1 trim. 88)
BYKE/MICROSOFT	Byke, joint-venture di Celdis e Tema, distribuisce in Italia prodotti per l'area MS-DOS (1 trim. 88)
SIOSISTEMI/HAYES	Siostemi distribuisce in italia i modem Hayes (1 trim.88)
SIEMENS/ WESTINGHOUSE	Joint venture che proporrà ai mercati statunitense ed europeo sistemi per l'automazione industriale (2 trim. 88)
BULL/HONEYWELL BULL ITALIA	Creata una joint-venture per lo sviluppo di sistemi in base UNIX; la nuova società è denominata X-3S (2 trim. 88)
TCS/TAS	La Tele Communications Systems distribuisce in esclusiva in Italia i prodotti della Telecom Analysis Systems (USA), ossia simulatori di linee telefoniche e relativi disturbi (2 trim. 88)
RACAL ELECTRONICS/ PLESSEY	Costituiscono la Orbitel Mobile Communications per la radiotelefonia mobile cellulare (non è stata accettata la domanda di adesione formale GEC). (2 trim. 88)
SGS-THOMSON/ELSI	Le attività inerenti alla distribuzione e assistenza dei computer SGS-Thomson in italia sono affidate alla Elsi (2 trim. 88)
OLIVETTI/SCANVEST RING	Acquisita da Olivetti la societa norvegese che produce sistemi integrati di informatica (2 trim. 88)
GPT/AT&T	La Gec Plessey Telecommunications e la AT &T hanno concordato di concedere a quest'ultima di vendere apparecchiature per videoconferenza, da utilizzare nelle reti AT&T. (2 trim. 88)
FRANCE TELECOM/ DEUTSCHE BUNDESPOST	Uniscono il proprio impegno nello sviluppo di servizi di telecomunicazioni a valore aggiunto (Vans). (2 trim. 88)
FACE STANDARD/ UNGERMANN BASS	Le Industrie Face Standard del BASS Gruppo Al catel distribuiscono in Italia le reti Ungermann Bass (2 trim.88)
ANALOG DEVICES/ BROOKTREE	Accordo per definire un nuovo standard per convertitori D/A destinati a generazione di segnali analogici per monitor a colori CAD (2 trim. 88)
ITALTEL/ENTE CINESE TLC	La Italtel ha concesso la licenza per la produzione di centrali digitali della linea UT e sistemi radiotelefonici per reti rurali all'Ente per le TLC della repubblica Popolare Cinese (2 trim. 88)
TOSHIBA/MOTOROLA	Si concorda di aprire una nuova fabbrica di semiconduttori in Giappone alla fine dell'88. (2 trim. 88)

VIANELLO NEWS

Edizione speciale monografica per le fibre ottiche della Vianello S.p.A. - Milano

20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63 - Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: Milano (89200382) - Roma (5042064)

Bari Tel. (080) 227097 (080) 366046
Bologna Tel. (051) 842947 Tel. ○ 842345
Catania Tel. (095) 382582 (095) 386973
Genova Tel. (019) 993192
Napoli Tel. (081) 610974
Torino Tel. (011) 7711090
Verona Tel. (045) 585396

Una estesa gamma di prodotti per le fibre ottiche

Trasmettere con la luce

Dai componenti ai più sofisticati sistemi di misura, la Vianello è in grado di offrire soluzioni avanzate per una tecnologia in continua evoluzione.

A

Analizzatori di spettro per fibre ottiche

B

Giuntatrici a fusione

Usando il vetro al posto del metallo come mezzo di trasmissione, si ottengono molti vantaggi quali ad esempio: basse perdite di segnale, ampia banda di trasmissione, immunità da interferenze induttive, assenza di diafonia, cavi conduttori di piccole dimensioni e peso ed alto isolamento, quindi facili da installare.
Gli esperti ritengono che entro la fine del secolo, le fibre ottiche rimpiazzeranno totalmente il rame consentendo uno sviluppo impressionante nel settore delle comunicazioni.
La Vianello, conscia dello sviluppo delle comunicazioni ottiche, offre al mercato italiano la potenzialità di case leader quali l'Anritsu e la Megger per gli strumenti di misura, la BICC per le giuntatrici e taglierine, la Codenoll, la Plessey e la Sofrabicc per componenti, sistemi e subsistemi per telecom (PCM) e datacom (LAN).
La Vianello è quindi in grado di soddisfare le esigenze dell'industria in questo settore e fornire inoltre un notevole contributo di esperienza nel suggerire le soluzioni specifiche.

G

Sorgenti e misuratori portatili di potenza ottica

H

Riflettometri (OTDR)

C

Ricetrasmettitori per fibre ottiche

E

Schede di interfaccia ottica per installazione in computer e PC

D

Misuratori di potenza ottica

F

Sistemi completi per realizzare LAN ottiche

Tagliare e spedire in busta chiusa alla:
VIANELLO S.p.A. - 20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
INVIATEMI SENZA IMPEGNO MAGGIORI INFORMAZIONI RELATIVE A QUESTI PRODOTTI:
☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H
SOCIETÀ/ENTE
REPARTO
INDIRIZZO
CAP
CITTÀ
ATT. SIG.
TEL.
ANNO 3
SR

PANORAMICA ACCORDI 1988 NEL MERCATO ELETTRONICO/INFORMATICO/AUTOMAZIONE/TELECOM
(le date tra parentesi si riferiscono al trimestre di annuncio)

SOCIETÀ	NOTE
ASEA-BROWN BOVERI/ WESTINGHOUSE	La joint-venture formata integrerà le attività di generazione e distribuzione di energia elettrica (1 trim. 88).
SIEMENS/SAT	Accordo per la realizzazione di telefoni cellulari ad ampio raggio (1 trim. 88)
ITALTEL /SAMSUNG	Concessa da Italtel a Samsung (Corea) la licenza per la produzione della propria intera gamma di apparati di trasmissione digitale (2 trim. 88)
AEG/ GOULD	Importante accordo di acquisizione sia in termini di valore commerciale che in termini di sviluppi stategici, tra la AEG (gruppo Daimler-Benz-Germania) e la Gould (USA), che cede alla prima la propria divisione Industrial Automation Systems (leader nella produzione di apparati per l'automazione industriale) (2 tri. 88)
COMPAQ/DIGITAL	Interscambio tecnologico e supporto dei sistemi in rete : DEC supporterà i PC Compaq inseriti in rete DECnet/Osi (2 trim. 88)
AMCC/PLESSEY	AMCC, Plessey Semiconductors (UK) e Plessey Semiconductors (USA) sviluppano congiuntamente una famiglia di gate array ECL ad alte prestazioni (1 trim. 88)
ORBITEL/MATRA	ORBITEL, joint-venture tra Plessey e Racal per le radiomobili, si accorda con Matra Communications per fornire apparati alla costruenda Pan European Digital Cellular Telephone Network; entrambe le società hanno concluso un simile accordo strategico con la svedese Ericsson per i medesimi obiettivi (2 trim. 88)
MOTOROLA/UNISOFT	Unisoft, presente in GB e USA, beneficia dell'accordo con Motorola ed offre concreti vantaggi a produttori e software houses interessate allo sviluppo in ambiente UNIX delle famiglie di microprocessori Motorola M68000 e M88000 (2 trim. 88)
MOXEL/UNITECH	Moxel entra nel gruppo britannico Unitech, leader europeo della distribuzione (2 trim. 88)
MENTOR GRAPHICS/TEK	Tektronix trasferisce a Mentor Tecnologie di rilievo CAE e tutta la attività CASE a Mentor Graphics (2 trim. 88)
AVX/CORNING GLASS	AVX Corporation si espande e acquista le unità produttive di condensatori ceramici multistrato, tantalio e vetro della Corning Glass Works. (1 trim. 88)
NOKIA/ERICSSON	Il gruppo Nokia (Finlandia) rileva la Ericcson Information Systems (1 trim.88)

Hitachi e VLSI guardano lontano

La giapponese Hitachi e la statunitense VLSI Technology hanno stabilito di guardare molto lontano nella Ricerca e Sviluppo di componentistica sofisticata. VLSI infatti trasferirà a Hitachi le proprie tecnologie di punta negli ASIC , che saranno utilizzate nelle sue divisioni Semiconduttori e IC.
Hitachi a sua volta metterà in comune con VLSI le più avanzate ricerche nei CMOS (a partire da 1 micron, fino a scendere a livelli inferiori al micron). Ulteriori ricerche sulle librerie ASIC , sviluppate da entrambi, saranno messe in comune, come pure verranno utilizzate congiuntamente le fonderie di entrambe le aziende. ■

VIANELLO NEWS

Edizione speciale monografica per i registratori ibridi e analizzatori della Vianello S.p.A. - Milano

20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63 - Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: Milano (89200382) - Roma (5042064)

Bari Tel. (080) 227097 (080) 366046
Bologna Tel. (051) 842947 Tel. ○ 842345
Catania Tel. (095) 382582 (095) 386973
Genova Tel. (019) 993192
Napoli Tel. (081) 610974
Torino Tel. (011) 7711090
Verona Tel. (045) 585396

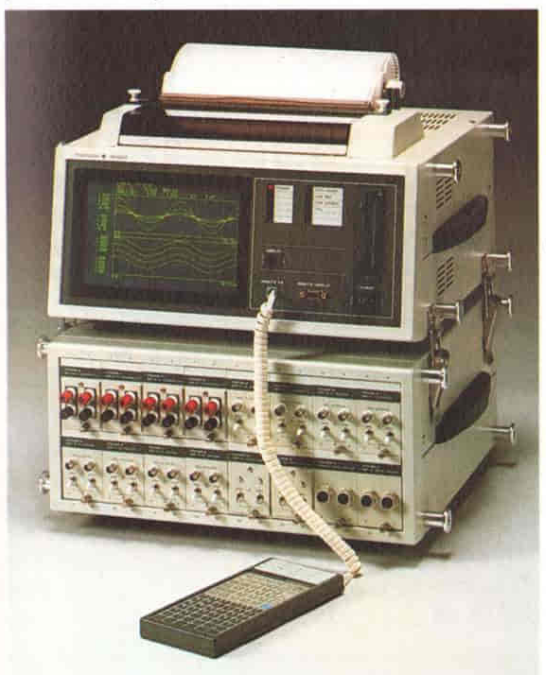
Nuove tecnologie YEW

REGISTRAZIONE ED ANALISI DI SEGNALI

...300 segnali registrati in 2 secondi, 32 canali campionati con 14 bit di risoluzione... - Per l'elaborazione dei Vostri segnali c'è YEW

Analizzatore di forme d'onda

Le multiformi prestazioni (all-in-one) del multicanale AR3200

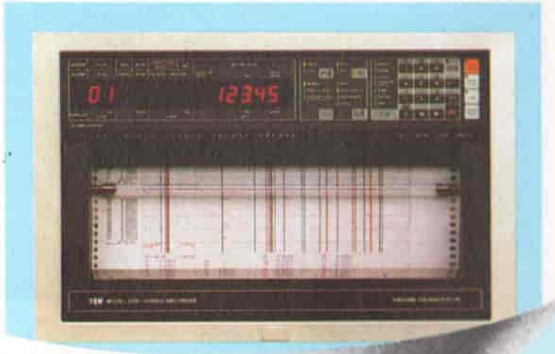


L'adozione di memorie statiche (SRAM) ad alta capacità ha reso possibile la realizzazione di questo interessante strumento di analisi e di registrazione di segnali. Le prestazioni e le caratteristiche di progettazione dello YEW AR3200 superano i compromessi ed i limiti dei tradizionali sistemi di registrazione. Questo strumento rappresenta infatti un nuovo riferimento per le misure multicanale. Le caratteristiche più interessanti sono: • Configurazione aperta da 2 a 32 canali; • Ingressi configurabili tramite moduli dedicati per: tensioni, con o senza masse isolate; termocoppie; ponti estensimetrici; accelerometri; convertitori frequenza-tensione; • Quattro campionatori sincroni con risoluzione 14 bit e frequenza massima di campionamento pari a 50 KHz, ognuno dei quali può gestire da 1 a 8 canali; • Memoria allo stato solido (SRAM) di 10 MBytes, non volatile, in grado di memorizzare dati e programmi; • Display grafico al plasma di grandi dimensioni, con rappresentazione di 8 tracce; • Vari metodi di acquisizione dei dati, fra i quali il sistema a "finestre", che consente di ottimizzare l'occupazione della memoria; • Sintassi guidata per la programmazione; • Funzioni di calcolo sofisticate con possibilità di equazioni su misura; • Plotter digitale a 4 colori incorporato; • Floppy disk reader incorporato per dischetti 3,5" con capacità di 500 KBytes; • Alimentazione mista CC/CA; • Realizzazione robusta, concepita per l'impiego su veicoli.

Registratori ibridi

Dal portatile 12 canali al sistema sino a 300 canali

L'applicazione del campionamento digitale ai tradizionali registratori di temperatura ha implementato il concetto di registratore "ibrido": strumento in grado di documentare su carta le tracce che rappresentano l'evoluzione dei segnali nel tempo ed i valori numerici degli stessi. Il display digitale consente la contemporanea lettura diretta, canale per canale, con notevole precisione e risoluzione. Un micro consente di ottenere grande flessibilità operativa rendendo possibile la gestione di ogni canale indipendentemente dagli altri e per ogni parametro di programmazione ad esempio: tipo di ingresso (mV/V, TC, RTD, impulsi), scale espanse o compresse, allarmi (min/max e derivata) e in alcuni modelli anche elaborazioni matematiche e statistiche. Tra i vari modelli mettiamo in evidenza: il mod. 3087, portatile con 12 canali più multimetro incorporato e alimentazione anche in CC; il mod. 3081, in grado di operare con 18, 24 e 30 canali, il mod. HR 2500, un vero e proprio centro di acquisizione dati in grado di gestire fino a 300 canali che vengono letti in 2 secondi. Tutti i registratori ibridi sono interfacciabili con calcolatore tramite IEEE-488 e RS-232.



YOKOGAWA

Per informazioni indicare **RIF. 12** sul tagliando

Tagliare e spedire in busta chiusa alla:
VIANELLO S.p.A. - 20089 Rozzano (MI) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3

INVIATEMI SENZA IMPEGNO MAGGIORI INFORMAZIONI

SOCIETÀ/ENTE _____
REPARTO _____
INDIRIZZO _____ CAP _____
CITTÀ _____ ATT. SIG. _____
TEL. _____
YEW/SP2
SR

Fermento in casa HP

Anno di grandi novità il 1988 in casa Hewlett-Packard: firmato l'accordo con la Stet per l'acquisizione del 35% del capitale sociale della Necsy (Network Control Systems) di Padova, piccola ma brillante azienda che opera nel settore della strumentazione high-tech per il controllo delle reti di trasmissione. La Necsy (16 miliardi di capitale sociale) è forte di un organico di 300 persone,delle quali circa un terzo laureati in ingegneria elettronica, di un alto tasso di addetti alla R&S, di un' automazione della produzione piuttosto sofisticata.
Quali sono gli obiettivi dei contraenti l'accordo? La Stet punta al know-how acquisito dalla HP nel settore in quasi 50 anni di attività (e alla sua invidiabile rete mondiale di vendita), la HP (specie la HP Italiana) desidera affacciarsi come fornitore privilegiato al ricco mercato SIP con prodotti "custom", ma con la prospettiva di sviluppare ulteriormente altri prodotti per un mercato più ampio. Soddisfazione per entrambi i partner, dunque, ed in particolare per il management della HP Italiana, che vede realizzarsi un progetto di attività produttive nel nostro Paese di cui si è spesso parlato negli anni scorsi. Il mercato prescelto è senza dubbio in espansione e la "dote" tecnologica portata a questa unione dai due partner è invidiabile: si prevede quindi che l'accordo sfocerà in interessanti sistemi per tlc.
Annunciato anche un nuovo centro di ricerca reti OSI presso la Hewlett-Packard a Milano, che opererà a livello internazionale, come punto di riferimento delle divisioni HP nel mondo per lo sviluppo software di data communications. Il Centro diverrà operativo alla fine del 1988 presso la sede HP di Limito di Pioltello; consterà inizialmente di un gruppo di 10 specialisti, guidati da un "superspecialista", Jean-Pierre Baudouin, che era precedentemente responsabile europeo per i progetti di rete presso l'unità produttiva HP di Grenoble. Anche l'annuncio di questa iniziativa mostra che l'Italia, secondo l'ottica HP, è ormai al livello delle altre grandi nazioni europee, nelle quali sono già attivi centri di produzione e ricerca. La "missione" affidata alla HP Italiana è quindi quella di meglio conoscere e penetrare il mercato telecom/datacom, dove i tassi di crescita sono tra i più attraenti. ■

Richiestissime memorie prodotte anche in Europa

Un accordo per la produzione di memorie DRAM è stato firmato tra la giapponese OKI e la SGS-Thomson, joint-venture tra la italiana SGS (gruppo Iri-Stet)e la francese Thomson Csf nata nel 1987. Le DRAM da 256K e 1 Mbit saranno prodotte a Nancy (in uno stabilimento molto avanzato in quanto a concezione produttiva) e da qui distribuite in tutta l'Europa. La nota carenza di questo tipo di memoria rende strategico l'accordo e pone sia la società italo-francese che la nipponica Oki, desiderosa di espandersi sul mercato europeo, in ottima posizione per quanto attiene alle opportunità commerciali. ■

ISDN vista da Siemens e AMD

La crescita prevista del mercato di dispositivi per reti ISDN ha attratto Siemens e AMD che vogliono proporsi come fornitori leader di integrati in un mercato che potrà aumentare dagli attuali 50 milioni di dollari ai 600 milioni di dollari nel 92.
Siemens è già fornitrice di circuiti ISDN e complementerà quindi l'offerta esistente di AMD: l'obiettivo comune è quello di fornire alla clientela una gamma completa di semiconduttori per ISDN. ■

Cina vicina anche per Philips

Mercato oltremodo promettente, quello cinese è da qualche tempo oggetto di grande attenzione da parte dei produttori telecom: ora anche la Philips annuncia un contratto per la fornitura di tecnologie PABX, che prevede la fornitura di 10000 linee di commutazione complete. Il sistema fornito è il Sopho-S, che tratta voce, dati, testi ed immagini con capacità da 20 a 20000 utenti.
Dal punto di vista strettamente commerciale, la licenza di produzione è affidata a due aziende locali di sviluppo e distribuzione: partner a sua volta della Philips nella sigla dell'accordo è la China National Electronics Import and Export Corporation. ■

VIANELLO NEWS

Edizione speciale monografica sui programmatori universali della Vianello S.p.A. - Milano

20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63 - Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: Milano (89200382) - Roma (5042064)

Bari Tel. (080) 227097 (080) 366046
Bologna Tel. (051) 842947 Tel. ○ 842345
Catania Tel. (095) 382582 (095) 386973
Genova Tel. (019) 993192
Napoli Tel. (081) 610974
Torino Tel. (011) 7711090
Verona Tel. (045) 585396

Oltre 1300 dispositivi supportati: EPROM, EEPROM, EAROM, PLD, ASIC, PAL, FPLA, FPGA, IFL, μP

La programmazione più completa alla portata di tutti

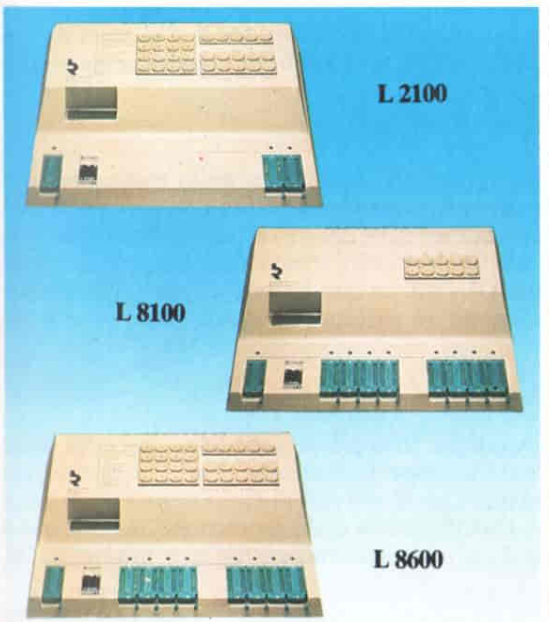
Dal laboratorio alla produzione: una scelta ampia e completa

Lloyd L2100÷L8600

I nuovi programmatori a basso costo

Tre nuovi prom programmer ad alta efficienza e competitività, consentono di affrontare con lo strumento più idoneo le problematiche di laboratorio e/o di produzione.
L8600: previsto sia per il laboratorio che per la produzione; L8100: previsto per la produzione; L2100: previsto per il laboratorio.
Consentono di programmare già oggi componenti tipo 87C64, 27011, 27010, 63701V, 63705V oltre alle ormai più comuni 27XX fino alle 27513 includendo le versioni CMOS e A.

Le più importanti caratteristiche sono le seguenti: 256 Kbyte RAM (L8600/L2100); 8 zoccoli di copiatura (L8600/L8100); interfaccia Centronics per stampa RAM (L8600/L2100); algoritmi per programmazione rapida tra cui Quick Pulse; verifica «Intelligent Identifier»; collaudo in real-time del componente programmato; controllo in remote (L 8600/L2100); memorizzazione SET UP; possibilità di programmare 8 dispositivi con contenuto diverso contemporaneamente; basso costo.



Omni 64

Il programmatore universale configurabile via software

L'OMNI 64 rappresenta oggi lo stato dell'arte dei programmatori universali. Non esiste sul mercato un sistema così flessibile e potente da soddisfare le esigenze attuali e future. Compatibile con oltre 300 diversi computer dal VAX(TM) al PC IBM(TM) e con qualsiasi sistema operativo; infatti non c'è necessità di scrivere nessun driver software. Il bus interno a 24 bit consente di espandere la memoria fino a 32 Mbit. Velocità e precisione sono state implementate con cura offrendo all'operatore forme d'onda con 1 nsec. di risoluzione ed in meno di 2 secondi viene visualizzata la cross reference del dispositivo prescelto con tutti i parametri associati (nome del costruttore, numero di parte, configurazione logica, processo del semiconduttore, ecc.). La risoluzione di 25 mV su 80 V con correnti di picco di 10 A su ogni piedino (25 μA di risoluzione) rendono l'OMNI 64 unico nel suo genere. Possono essere pilotati contemporaneamente fino a 128 pin driver con una banda passante che va dalla DC a 6 MHz. Le librerie software consentono di programmare praticamente qualsiasi dispositivo ed il compilatore CUPL è disponibile per diversi computer e sistemi operativi.

VAX è un marchio registrato della Digital Equipment CO.

A. Seregni Pubbl. 02/9189341

Per informazioni indicare Rif. 13 sul tagliando

Tagliare e spedire in busta chiusa alla: VIANELLO S.p.A. - 20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3

INVIATEMI SENZA IMPEGNO MAGGIORI INFORMAZIONI

SOCIETÀ/ENTE _____
REPARTO _____
INDIRIZZO _____ CAP _____
CITTÀ _____ ATT. SIG. _____
TEL. _____ PP _____ SR _____

FORUM ELETTRONICO

Bilanci ed accordi

Mentor Graphics, LSI LOGIC, Apollo: TRIS !

Sulla base hardware di workstation Apollo, saranno integrati i software MDE (Modular Design Environment) della LSI Logic e IDEA Series della Mentor Graphics: questo è il contenuto del triplice annnuncio effettuato dalle tre case, le quali così intendono offrire una soluzione di rilievo per gli sviluppatori ed i produttori di ASIC (Application Specific Integrated Circuit), segmento di mercato in rapida e costante ascesa. ■

CAE e collaudo: unione salda

La necessità di integrare CAE e collaudo automatico, evidenziata circa due anni orsono da qualche precursore della progettazione elettronica, è diventata ormai imperativo categorico: assistiamo quindi al fenomeno di ricerca di partnership da parte sia di produttori di sistemi CAE che di sistemi di test . Le unioni? Teradyne si è associata con CASE Technology e Aida e due matrimoni recentissimi convalidano questa tendenza. GenRad e SDA hanno siglato un accordo OEM che prevede l'integrazione tra il simulatore Hilo (tm) della GenRad e la linea di prodotti CAE della SDA. L'interfaccia tra SDA Ic Design System e Hilo (tm), che sarà sviluppata da SDA, sarà disponibile anche su stazioni Apollo, Sun e Digital. Secondo il management della SDA, la scelta di abbinare Hilo (tm) ai propri prodotti è dovuta alla sua diffusione crescente nel mercato dei simulatori ed alla sua complementarietà a soluzioni già commercializzate da SDA (SPICE, Metasoftware HSPICE e Simucad SILOS). La GenRad, da parte sua , annuncia di aver conseguito nell'87 un aumento di ordini e di fatturato per le proprie soluzioni per automazione di progetto pari al 50%: il suo simulatore logico Hilo (tm),tra l'altro, detiene una quota di mercato europea del 40% ed è particolarmente apprezzato, a livello mondiale, nel mondo dei fornitori ASIC.
Il secondo dei matriomoni che si sono celebrati recentemente tra CAE e collaudo riguarda Cadnetix (rappresentata in Italia da Acsis) e HBB. ■

Tekelek: Microonde e Microsistemi

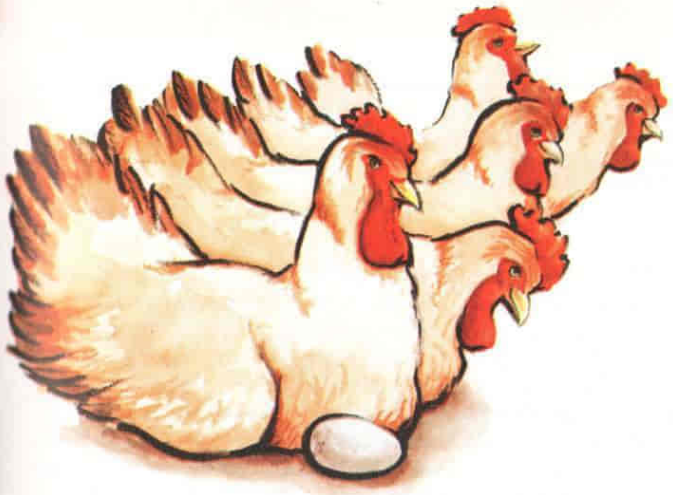
Annunciata la vendita della divisione Microonde di Thomson-CSF a Tekelek. Basato a Montreuil, questo centro ha 250 dipendenti e sviluppa componenti ad alta frequenza per telecom, radar, strumentazione di misura e medicale nei settori civile, militare e spaziale. I prodotti comprendono una gamma che spazia da dispositivi coassiali, guida, diodi al silicio da 1 MHz a 100 GHz, diodi PIN, Schottky ed ad alta tensione, ferriti e risonatori dielettrici, circolatori e isolatori, moduli per segnali RF. Questo accordo si abbina a quello, sempre concluso con la SGS Thomson Microelettronica, relativo alla cessione della Divisione Microsistemi, che prende il nome di Themis e continuerà a produrre schede industriali VME bus e G64, oltre a schede MULITBUS (in collaborazione con Intel). L'accordo corona un periodo di collaborazione tra le due aziende della durata di due anni, durante i quali Tekelek ha distribuito i medesimi prodotti. ■

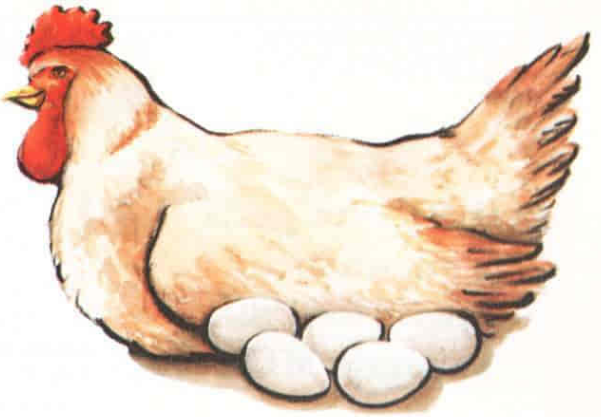
Fabbrica automatica per Olivetti

Olivetti e Anfina (una holding che è specializzata nella meccanica industriale automatizzata) hanno generato Ocn-Ppl per operare nel mercato della fabbrica automatica, con quote rispettive del 40% e del 60%. Due stabilimenti, a Ivrea e a Legnano , per un totale di 250 occupati, costituiranno le sedi produttive della neonata società. Olivetti amplia quindi le proprie attività dal solo controllo numerico (la ex-Ocn) ad un ambito più vasto e integrato. ■

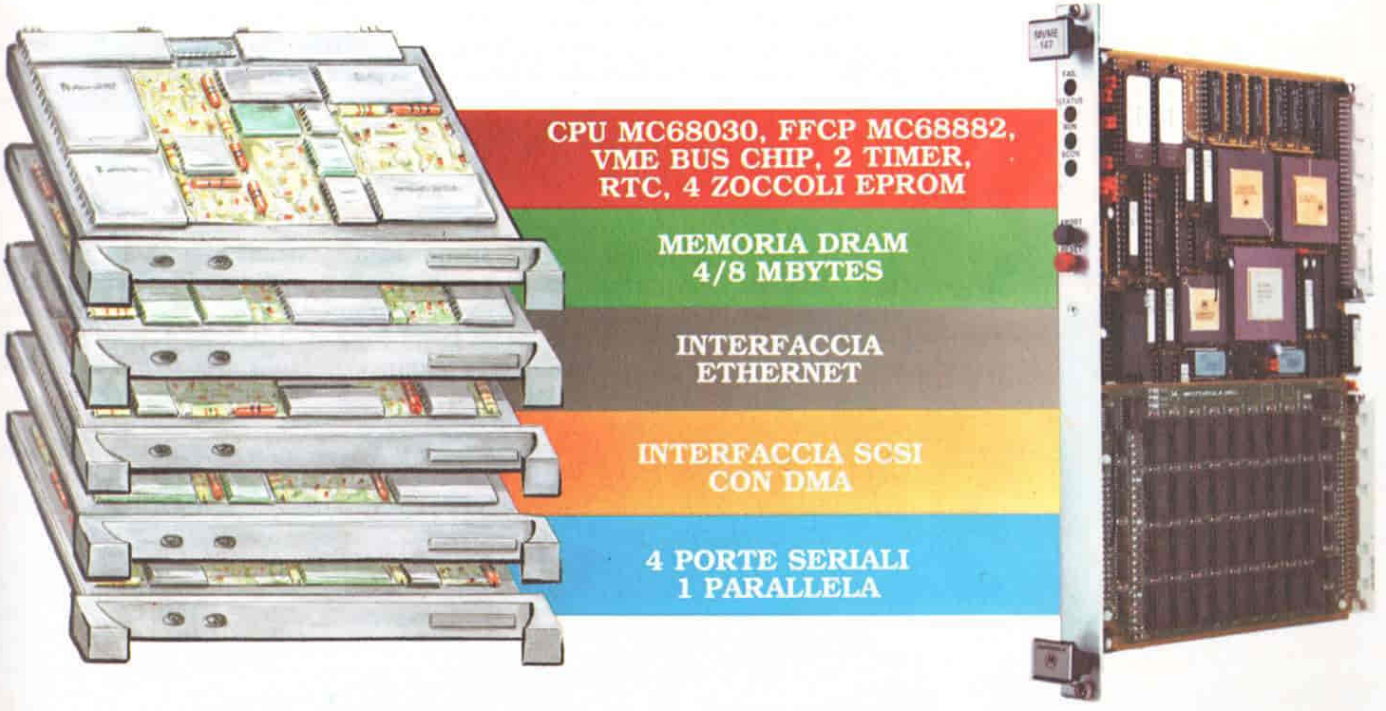
IBM/Piaggio per l'automazione

IBM Italia e Industrie Aeronautiche Piaggio si accordano per uno studio congiunto nel campo dell'automazione industriale. Per Piaggio verranno realizzate soluzioni di integrazione tra le attività aeronautiche e meccaniche con particolare attenzione per la pianificazione della produzione, la gestione dei sistemi di attrezzeria e manutenzione e la supervisione dei cicli produttivi. ■





INVECE DI 5 GALLINE SCEGLIETE UNA GALLINA CHE FA 5 UOVA IN UNA SOLA VOLTA



MVME147

SINGLE BOARD COMPUTER

SINGOLO SLOT

MOTOROLA S.p.A.
Divisione Computers e Sistemi

SISTEMI OPERATIVI:
- UNIX® SYSTEM V/68™;
- VERSADOS™ VME EXEC

Milanofiori C2 - 20090 ASSAGO (MI)
Tel. (02) 82201 Fax (02) 8220240

Inviatemi il vostro
- ☐ catalogo prodotti VME BUS
- ☐ foglio tecnico MVME 147

NOME

COGNOME

AZIENDA

INDIRIZZO AZIENDA

CAP ____ CITTA' ____ PROV ____

TELEFONO

UNIX® è marchio registrato AT&T
VERSADOS®™ SYSTEM V/68
SONO MARCHI REGISTRATI
MOTOROLA INC.

Difficoltà per i semiconduttori anche nell'89, secondo MITI

Uno studio del Ministero del Commercio e dell'Industria Internazionale giapponese (MITI) preannuncia che, ad eccezione dei microprocessori a 16 bit, tutte le famiglie di semiconduttori di produzione giapponese saranno prodotti in quantità molto inferiore alla domanda e che le scorte di magazzino potrebbero esaurirsi entro la fine dell'88. La Sia (Semiconductor Industry Association) americana annuncia a partire dal 1989 una brusca svolta nel trend di crescita della domanda di semiconduttori, con riduzioni del tasso di crescita mondiale dagli attuali 30% del 1987 al 5%. Potrebbe trattarsi di una contrazione fisiologica, che compensa lo sviluppo abnorme dell'86 e dell'87. ■

Asic superstar

La General Electric Solid State ha fornito alla Nordic VLSI, centro di progettazione ASIC con sede in Norvegia, il più potente e più complesso ASIC custom commerciale finora realizzato. Dal punto di vista tecnologico questo prodotto, che comprende 240000 transistor, è costituito dal "video MAC", un chip di decodificazione multistandard. Sono previsti utilizzi di questo ASIC nella decodifica delle trasmissioni televisive via satellite, per una ricezione di alta qualità in tutta Europa, grazie all'eliminazione di problemi relativi alle aree di ricezione scadente, ad esempio. Il nuovo chip, che è già installato nella scheda di decodifica, è stato progettato con il potente software di simulazione MIMIC, che gira su VAX. ■

Robotica Italiana a gonfie vele

Un'analisi Ucimu dipinge un quadro estremamente roseo della robotica italiana: in controtendenza rispetto ai più grandi paesi industrializzati, dove la domanda ha subìto una brusca contrazione nel 1987, in Italia è vigorosa ed anche le esportazioni mostrano un trend positivo. I termini di paragone più validi, USA e Giappone, rivelano cifre significative: in Giappone la domanda è scesa dai 25000 pezzi dell'86 ai 12000 dell'87; negli Stati Uniti i valori sono rispettivamente di 5000 e 2000 pezzi.
Anche se il mercato italiano ha dimensioni più contenute, la domanda è passata da 1000 unità nell'86 a 1650 nell'87, con un incremento del 65% e del 29% in valore. La produzione interna dell'87 (pari a 270 miliardi) toccherà i 360 miliardi nell'88 (+ 31,6%), dei quali 110 sono destinati all'esportazione. Le importazioni toccheranno i 50 miliardi di lire, con un aumento del 36,2%: il consumo interno si valuterà intorno ai 300 miliardi, contro i 223 miliardi dell'87. ■

LSI Logic produce in Europa

LSI Logic Europe comunica il completamento della fase iniziale del proprio stabilimento di Braunschweig, nel quale si assembleranno e si collauderanno ASIC per tecnologie SMD. LSI opera con una consociata tedesca ed ha un piano di ulteriore espansione per coprire con rapidità ed efficienza il mercato europeo (per un terzo della produzione) e quello internazionale (per i restanti due terzi). Il programma di LSI, a regime, comprende la produzione di 250 contenitori con un numero massimo di 299 pin. ■

Texas a Torino: verso il cuore dell'automazione Industriale

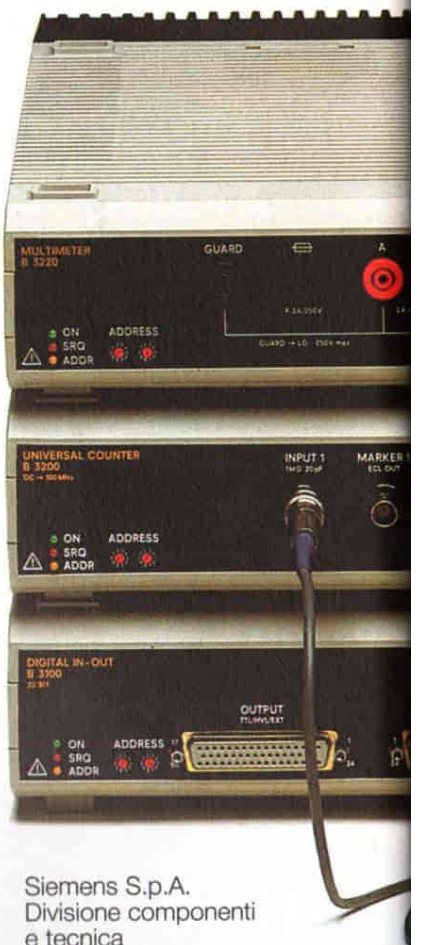
Texas ha annunciato l'apertura a Torino di un centro di assistenza per il mercato dell'automazione in fabbrica, che gestirà la vendita ed il supporto diretti, nonchè le collaborazioni con terze parti. Texas offre all'industria piemontese, in segmenti che spaziano dall'automobilistica all'aeronautica, PLC, reti di fabbrica, unità per controllo e monitoraggio impianti. Fornitura di soluzioni, qualità del servizio, migliore "presenza" sistemistica su un'area ad alta densità industriale sono gli obiettivi strategici indicati dal management Texas in occasione dell'apertura del centro torinese. ■

SIEMENS

Perché i nuovi strumenti di misura non hanno più i comandi tradizionali?

SIEMENS

Perché il nuovo sistema di misura dà le indicazioni in modo esemplare e con una struttura grafica chiarissima



Dovendo controllare i valori degli strumenti e i processi di misurazione, oggigiorno nessuno deve più diventare matto a girare e rigirare, correre avanti e indietro, decifrare e coordinare... Siemens ha creato i nuovi strumenti di misura appositamente concepiti per lavorare con i personal computer Siemens o IBM compatibile. Questo significa, al posto di una gran quantità di strumenti, dover solo osservare il monitor del PC, con un accesso più immediato alle informazioni importanti. Il software grafico che viene fornito permette sia il controllo veloce di più strumenti sia l'osservazione della rappresentazione dei valori di misura di un singolo strumento. Le impostazioni dello strumento ed i risultati di misura sono subito visibili.

Inoltre nuovi modi di rappresentazione fanno in modo che vi troviate sempre un passo avanti: per esempio i campi di lavoro e di indicazione di colori diversi, le cifre digitali colorate e ben leggibili, la funzione zoom per ingrandire determinati campi di segnalazione ed infine la valutazione grafica dei risultati di misura sotto forma di curva.

La strumentazione può essere corredata di pacchetti software dedicati tra cui:

PC-Instruments SNAP
Software grafico per analisi matematica di segnali.

PC-Instruments PANELTIK
Software che permette di inserire strumentazione non Siemens ma comunque programmabile IEE 488 in ogni programma grafico dei PC-Instruments.

PC-Instruments GENESYS
Software che consente di generare programmi in Basic con il solo ausilio del mouse senza conoscere il linguaggio di programmazione, tramite una gestione completamente grafica.

PC-Instruments BASIC
Questo software usa un Basic compilabile ed offre una moderna struttura di programma mediante l'uso di funzioni speciali, sobrutine, librerie, moduli e di un set di comandi grafici. Gli strumenti possono essere controllati via bus usando semplici comandi inclusa la routine IEE 488.

Naturalmente avete riconosciuto i vantaggi di questa tecnica: meno routine fastidiose – più concentrazione per le cose essenziali – risultati di misura più veloci.

Più facile misurare con i PC-Instruments Siemens

Siemens S.p.A.
Divisione componenti e tecnica delle comunicazioni.
Via Fabio Filzi, 25/A
20124 Milano.
Reparto strumenti di misura.
Telefono (02) 6766.1

Per informazioni indicare **Rif. 16** sul tagliando

PC-Instruments

☐ DESIDERO MAGGIORI INFORMAZIONI

Nome

Ditta

Indirizzo

CAP

Città

A colloquio con i responsabili T&M della Philips

STRUMENTI COMPETITIVI CON TECNOLOGIE INNOVATIVE

di Carlo Solarino

In un mercato dall'andamento contenuto, la Philips Test and Measurement sta proponendo, nell'arco di un solo anno, 8 nuovi oscilloscopi. Consistente è anche l'impegno per gli analizzatori di stati logici. La strategia di prodotto è basata su soluzioni tecnologicamente innovative, nella fascia media degli strumenti. L'accordo con la Fluke potrà cambiare le strategie commerciali. Nel futuro degli strumenti, sempre più software e sistemi.

"La storia della Test & Measurement è iniziata più di 30 anni fa, quando la Philips, come grande produttrice europea di elettronica, decideva di commercializzare in proprio gli strumenti di misura che già produceva per la sua corrente attività produttiva. Ora, in accordo con Fluke, stiamo per diventare il terzo costruttore al mondo di strumenti di misura".
Così Mario Spinoni, Sales Manager per l'Italia e Guido Buttarelli, Product Manager Strumenti di Misura, riassumono l'attività in questo settore della multinazionale olandese, nel corso di una recente intervista.

Guido Buttarelli, Product Manager Strumenti di Misura della Philips, durante la conversazione.

Tutta l'attività dell'Azienda può essere ripartita in tre grandi settori, consumer, componenti e professionale, all'ultimo dei quali, dove rientrano gli strumenti di misura, compete una percentuale di fatturato poco inferiore al 20%. In Italia l'ultimo fatturato consolidato totale è stato di circa 1400 miliardi di lire. Il reparto Test & Measurement, con sede centrale a Monza, conta circa 50 persone, con ruoli di commercializzazione, supporto pre- e postvendita e assistenza tecnica.
La Philips, come vedremo, è fortemente impegnata nel settore strumenti, sia nel rinnovare con ben otto nuovi modelli la gamma dei suoi oscilloscopi analogici e digitali, sia nel definire un nuovo assetto di catalogo e commerciale per il recente accordo con la Fluke, già ampiamente segnalato dalla stampa.

Sentiamo dunque dai due responsabili intervistati come la Multinazionale intende affrontare questa nuova situazione, tanto più che essa rappresenta, nel campo degli strumenti, una delle più consistenti realtà produttive europee.

MERCATO NAZIONALE

La Philips è una delle maggiori presenze in Italia nel mercato della strumentazione di misura: il vostro punto di vista è quindi particolarmente privilegiato. Come sta andando il mercato nazionale in questo settore?

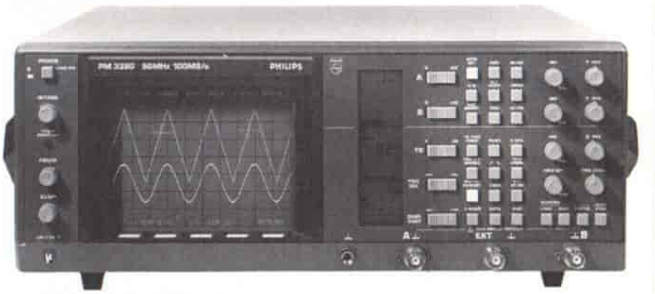
Il panorama della strumentazione, e non solo quello italiano, è caratterizzato da una crescita di funzioni all'interno di ciascuno strumento, ma a prezzo costante. In altre parole, a parità di funzioni, gli strumenti costano meno.
Su questa posizione di mercato si innestano poi fattori contingenti, come la svalutazione del dollaro, che contribuiscono a ridurre la massa monetaria legata al settore degli strumenti. Tutto ciò determina un tasso di crescita generale del mercato alquanto contenuto.

Siete soddisfatti dei vostri risultati?

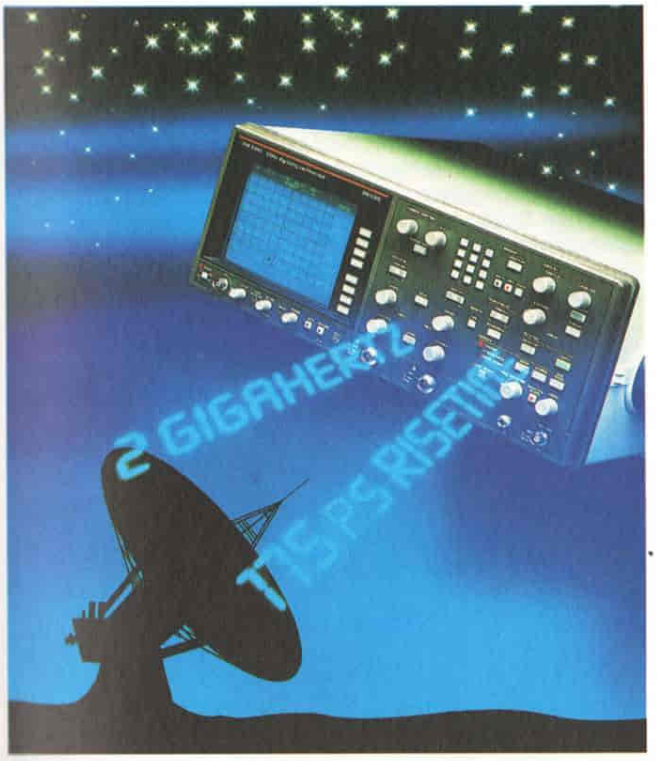
Dobbiamo dire che l'87 è stato un anno in cui sono stati raggiunti gli obiettivi prefissati e che per l'88 stiamo introducendo una completa serie di nuovi oscilloscopi. L'operazione è attualmente in corso e ci aspettiamo i primi consistenti risultati a partire dal prossimo anno.

Come è ripartito il vostro fatturato T&M per classi di strumenti?

40% sugli oscilloscopi dove deteniamo, in Italia, la seconda posizione; 15% sui logic analyzer e sistemi di sviluppo; 10% sui multimetri da banco e hand held; 10% per i generatori di forme d'onda, compresi quelli per il servizio televisivo; 5% per plotter e registratori; un altro 5% per alimentatori da banco e



L'oscilloscopio digitale PM 3350 Philips, con 100 Ms/s, è adatto a misure su circuiti a tecnologia avanzata.



Al top della gamma Philips, l' oscilloscopio digitale da 2 GHz PM 3340.

per OEM; e un 4-5% per strumenti professionali per TV (waveformmonitor e vectorscope). Il restante 10% circa appartiene a strumenti di minore importanza.

Tra oscilloscopi analogici e digitali, che differenza percentuale riscontrate?

60% digitali, 40% analogici. Il sorpasso è avvenuto lo scorso anno.

STRATEGIA

Che politica di prezzi seguite per gli strumenti e in particolare per gli oscilloscopi?

Nell'analogico partiamo da un oscilloscopio a un prezzo particolarmente basso: 650.000 lire. Nel digitale abbiamo una gamma di prodotti che vanno dai 4 ai 30 milioni. Quest'ultimo presenta un insieme di caratteristiche tecnologiche tra cui una banda passante da 2 GHz, che copre gran parte delle richieste d'impiego anche più esigenti.
Quella del basso prezzo non è però la nostra strategia caratteristica che, per una struttura dalle grandi dimensioni come la nostra, non sarebbe remunerativa. Noi ci indirizziamo invece alla fascia degli strumenti di prezzo medio, ma con prodotti che presentino qualcosa di tecnologicamente significativo. Basta ricordare, ad esempio, che Philips per prima ha introdotto la funzione Autoset su oscilloscopi analogici da 50 MHz. È questo che ci caratterizza ed è proprio in questa fascia di prodotti, tra l'altro, che il mercato denuncia i maggiori tassi di crescita. È il nostro modo di essere competitivi....

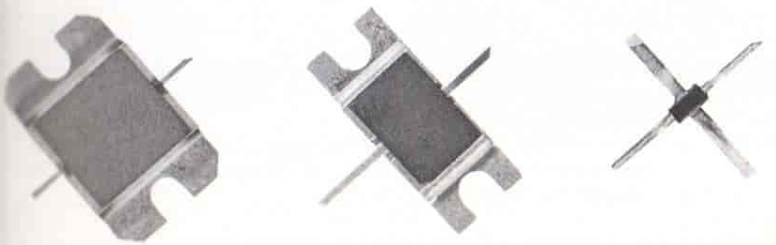
GaAs-FET PER APPLICAZIONI SPAZIALI, PONTI RADIO E RADAR

VERSO NUOVI ORIZZONTI.

Il futuro da noi è già cominciato.
Date uno sguardo alla nostra gamma di GaAs-FET.

GaAs-FET a basso rumore:*
NF =1,4dB, @ 12 GHz
*HEMT**
NF=1,0 dB, @ 12 GHz
** anche in versione Low Cost*
GaAs-FET adattati con prestazioni:
P_{1dB}=16W in banda C
P_{1dB}= 5W in banda X
P_{1dB}= 8W in banda K

GaAs-FET con prestazioni:
P_{1dB}=1,1 W, @ 12 GHz
P_{1dB}=0,2 W, @ 23 GHz
GaAs-MMIC:
Ga= 22 dB, @ 1 GHz
P_{1dB}= 0,4 W in banda K
Ga= 18 dB, @ 2-18 GHz
Prescaler (1/128, 1/129)
Io= 3 mA, @ 1 GHz



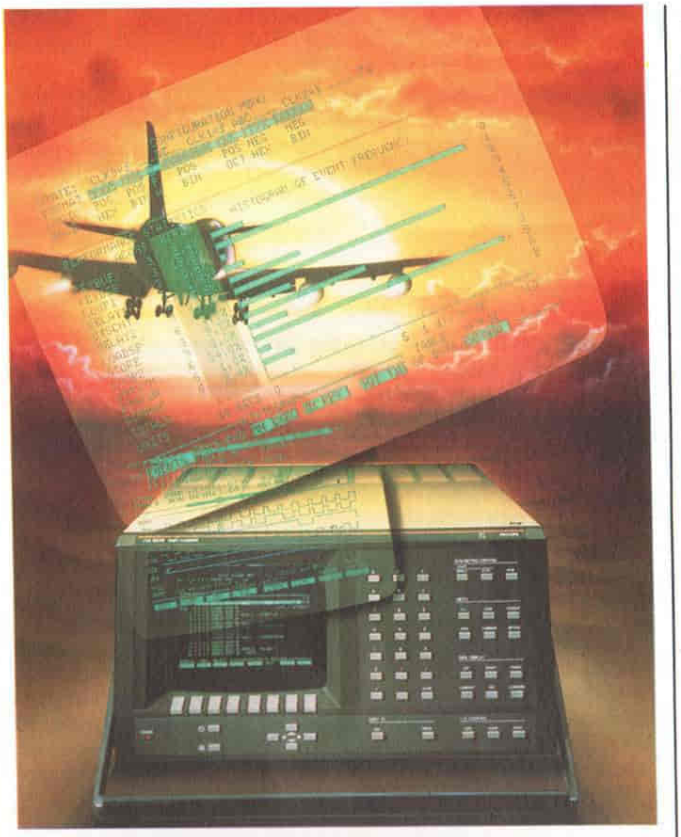
Per ulteriori informazioni, contattateci.

MITSUBISHI
SEMICONDUCTOR

MITSUBISHI ELECTRIC
Milano Branch Office
Palazzo Perseo, Ingresso 2
Centro direzionale Colleoni
20041 - Agrate Brianza (MI)
Tel. 039/63 60 11

DISTRIBUTORE: _____

CELTE: **Milano** - Tel. 02/26 66 295 - 26 64 304 - Fax 02/2666960 • **Roma** - Tel. 06/90 56 317 - 90 56 320



Logic analyzer PM3570 115 canali, 400 MHz per analisi di stato, timing e prestazioni del SW.

È remunerativo un oscilloscopio a 650.000 lire?

Nel nostro catalogo esistono molte voci. Alcune sono profittevoli, altre meno. D'altra parte vendiamo migliaia di oscilloscopi all'anno, che non possono non essere remunerativi.

Oggi come vedete i giapponesi?

Fanno meno paura di qualche anno fa. Oggi vediamo di più gli Americani.

Chi sono tipicamente i vostri clienti?

Non esiste una tipologia dominante: andiamo dalla grande e grandissima azienda, tra cui anche numerosi enti pubblici, alla piccola, fino al singolo riparatore di elettrodomestici.

Tra vendita diretta e indiretta, come è ripartito il vostro fatturato?

Effettuiamo solo vendita diretta. Oltre alla sede centrale di Monza, abbiamo le filiali di Roma e Torino e alcuni agenti con cui copriamo tutta l'Italia. Da qualche mese abbiamo anche avviato una campagna nazionale di vendita telefonica a prezzi interessanti e a pagamento in controassegno, che sta dando dei buoni risultati soprattutto nell'Italia del Sud.

L'Italia del Sud è un mercato importante?

E' molto significativo; rappresenta un 35-40% del nostro fatturato.

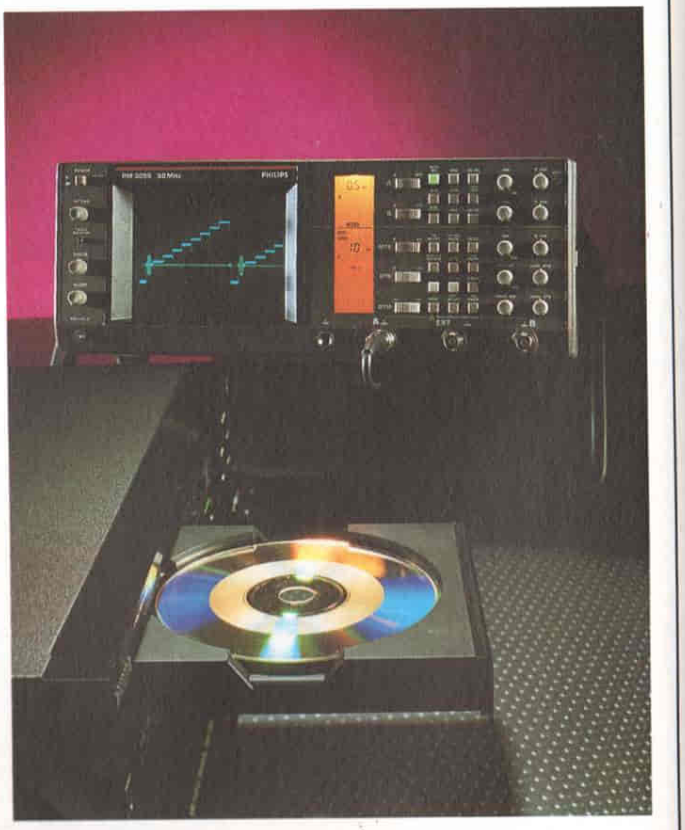
ACCORDO

Ma con un supporto commerciale relativamente piccolo come il vostro, non avvertite l'esigenza di una rete distributiva?

Effettivamente abbiamo prodotti per numerosi impieghi, multimetri a prezzi convenienti compresi, per cui una rete distributiva potrebbe essere interessante. Infatti a seguito dell'accordo con Fluke, è nostra intenzione organizzare una rete di distribuzione su tutto il territorio nazionale.

Che cosa sta cambiando o cambierà con questo accordo?

Da noi, per ora, non è cambiato nulla perchè l'attuale impegno di Fluke con il distributore nazionale scadrà al 30 settembre. Dopo questa data Philips distribuirà in esclusiva il catalogo Fluke.



L'oscilloscopio digitale Philips PM 3055, con rapporto prezzo-prestazioni particolarmente conveniente.

Vi avvarrete dell'attuale rete di distribuzione Fluke anche per i prodotti Philips?

Non è escluso, lo dobbiamo valutare. Come ho già detto, la gamma dei nostri prodotti è tale, da poter trarre vantaggio da una distribuzione.

I due cataloghi Fluke e Philips si complementano?

Esiste una sovrapposizione solo per i multimetri e, in modo

marginale, per qualche generatore di funzioni. Fluke non ha oscilloscopi e noi non abbiamo nè ATE nè calibratori: detto questo si copre già quasi tutta la fascia dei prodotti.

Un catalogo completo insomma. E altri vantaggi?

Parzialmente di fatturato. In Italia Fluke fattura il 40% di quanto fattura Philips ma un pacchetto di strumentazione più completo si traduce anche in una maggiore motivazione per la forza di vendita e in un'immagine globale migliorata. La prospettiva più interessante, però è sui mercati internazionali. Negli Stati Uniti, per esempio, Philips non è presente ma Fluke lo è; ed è proprio lì che si respirano i maggiori "umori" tecnologici. Non dimentichiamo infatti che Philips e Fluke intendono portare avanti dei programmi congiunti di ricerca per nuovi prodotti.

Nessuno svantaggio?

Esiste una forza di vendita in USA che non ha mai venduto un oscilloscopio. I tempi per il training non saranno strettissimi.

Come saranno marchiati i nuovi prodotti?

In entrambi i casi, i prodotti resteranno identici con i propri marchi originali, ma recheranno un ulteriore marchietto con la scritta congiunta Fluke-Philips.

L'oscilloscopio analogico PM 3206, è il più economico della Philips.

VITA MEDIA

Cambiamo argomento. Quanto è la vita media dei vostri strumenti, in particolare degli oscilloscopi?

Attualmente stiamo sostituendo una generazione di oscillo-

MODULI DI POTENZA BIPOLARI, MOSFET E BIMOS

IL GIOCO DELLA POTENZA

Amperaggi fino a 600 A e tensioni fino a 1400V sono disponibili , con la nostra nuova generazione di moduli di potenza articolati in tre famiglie. Richiedeteci la documentazione tecnica. Siamo certi che ne rimarrete entusiasti.

Moduli bipolari resistenti, facili da montare singolarmente e in parallelo

$VCE_{(SUS)}$ da 400 a 1400 V.
I_C da 5 A fino a 600 A.
h_{FE} > 750 (Serie High Beta).
V^{I}_{ISOL} fino a 2500 V.
Elevata velocità di commutazione.
Basse tensioni di saturazione.

Moduli MOSFET con ampia scelta di contenitori.

Bassi valori R_{Dson} e C_{iss}.
Alta tenuta IM DV/DT e DI/DT.
Tensioni fino a 1000 V.
Diodo di ricircolo e resistenza di gate integrati.

Moduli BIMOS (bassa potenza di pilotaggio) e velocità di commutazione fino a 30 kHz.
Amperaggi fino a 300 A.
Tensioni di blocco fino a 1000 V.

QM600HA-2H (600A/1000-1200V)

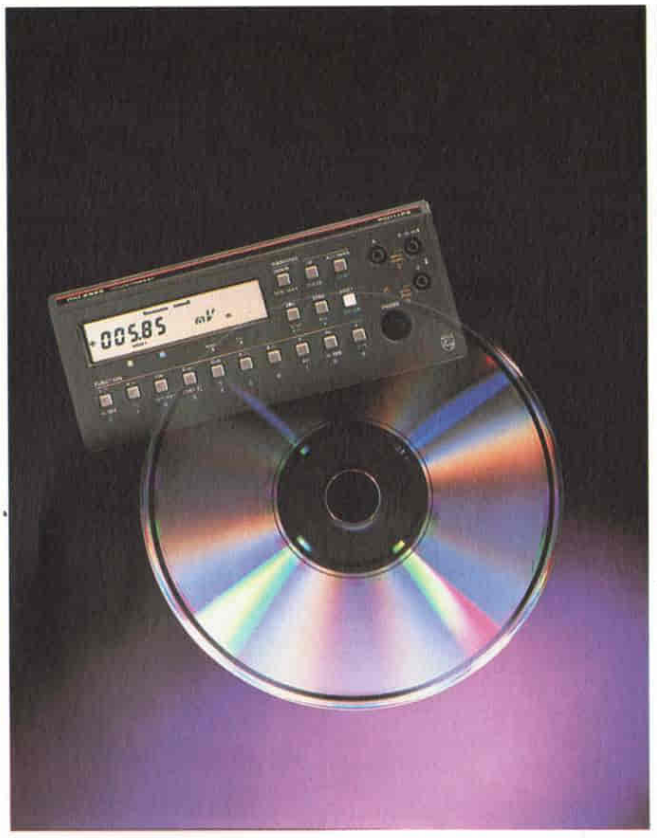
QM300DY-24 (300A/1200V) Double-Pack

MITSUBISHI SEMICONDUCTOR

DISTRIBUTORI:

ALTA srl (Distribuzione Toscana) Tel. 055/71 74 02
CPS (Distribuzione Veneto) Tel. 0434/24 039
HELLIS (Distribuzione Emilia Romagna) Tel. 0536/80 41 04 - 80 25 62
COMPREL (Distribuzione Nazionale) Tel. 02/61 20 641/2/3/4/5
DISEL (Distribuzione Nazionale) Tel. 011/22 015 22/3/4/5
PIDAR (Agenzia Sud Italia) Tel. 0823/79 47 08 - 79 65 95

MITSUBISHI ELECTRIC
Milano Branch Office
Palazzo Perseo, Ingresso 2
Centro direzionale Colleoni
20041 - Agrate Brianza (MI)
Tel. 039/63 60 11



DMM PM2525 a 51/2 digit per misura di frequenza, tempo e capacità.

scopi che era in vita da 4-5 anni. Oggi la vita media dei nostri strumenti si può stimare sui 2-3 anni. In un caso abbiamo introdotto un modello nuovo solo 13 mesi dopo uno precedente.

Con cambiamenti sostanziali?

Non si trattava di un restiling. Il software è tale da poter cambiare le caratteristiche di uno strumento in modo determinante. Le nostre apparecchiature per altro nascono già con possibilità di cambiare in base a quanto suggerito dal mercato.

Qualche tempo fa la Philips era stata oggetto di critiche per la sua politica di dumping...

Francamente sentire parlare di dumping, quando vi sono aziende che effettuano sconti del 35% a chiunque dica di fare dell'educational, ci trova un po' a disagio. Qualche anno fa, effettivamente, avevamo ridotto il prezzo di listino per alcuni strumenti del 20%, ma si è trattato di un'eccezione. Oggi la nostra politica è di tenere fermo il listino da un anno all'altro, senza cioè trasferirvi la svalutazione e questo è possibile sfruttando l'economia di scala e l'automazione della produzione.

Non effettuate alcuna agevolazione per l'educational?

No, studiamo dei prezzi buoni per tutti.

La Philips è una grande azienda che produce di tutto: dai televisori alle lampadine, dalle pile alle telecamere professionali, dalle centrali telefoniche agli strumenti di misura. Che vantaggi e svantaggi vi sono ad agire in una azienda di queste dimensioni?

Effettivamente qualche volta si sono incontrate difficoltà nel vendere strumenti a qualcuno che si lamentava per la lavatrice Philips che non funzionava. Ma, fuori dalla battuta, nel settore professionale quello della Philips rimane un nome che suscita sempre buone reazioni. La nostra dimensione, inoltre, è garanzia e certezza di continuità per tutti.

Come giudicate la qualità dei vostri prodotti?

La risposta ci viene data dai clienti, che ormai da anni si rivolgono a noi e che dimostrano di privilegiarci nelle loro scelte. Senza una buona qualità, non potremmo d'altra parte avere la rilevanza europea e internazionale che abbiamo.

PROGRAMMI

Che programmi avete per questa seconda metà dell'anno e in genere per il futuro?

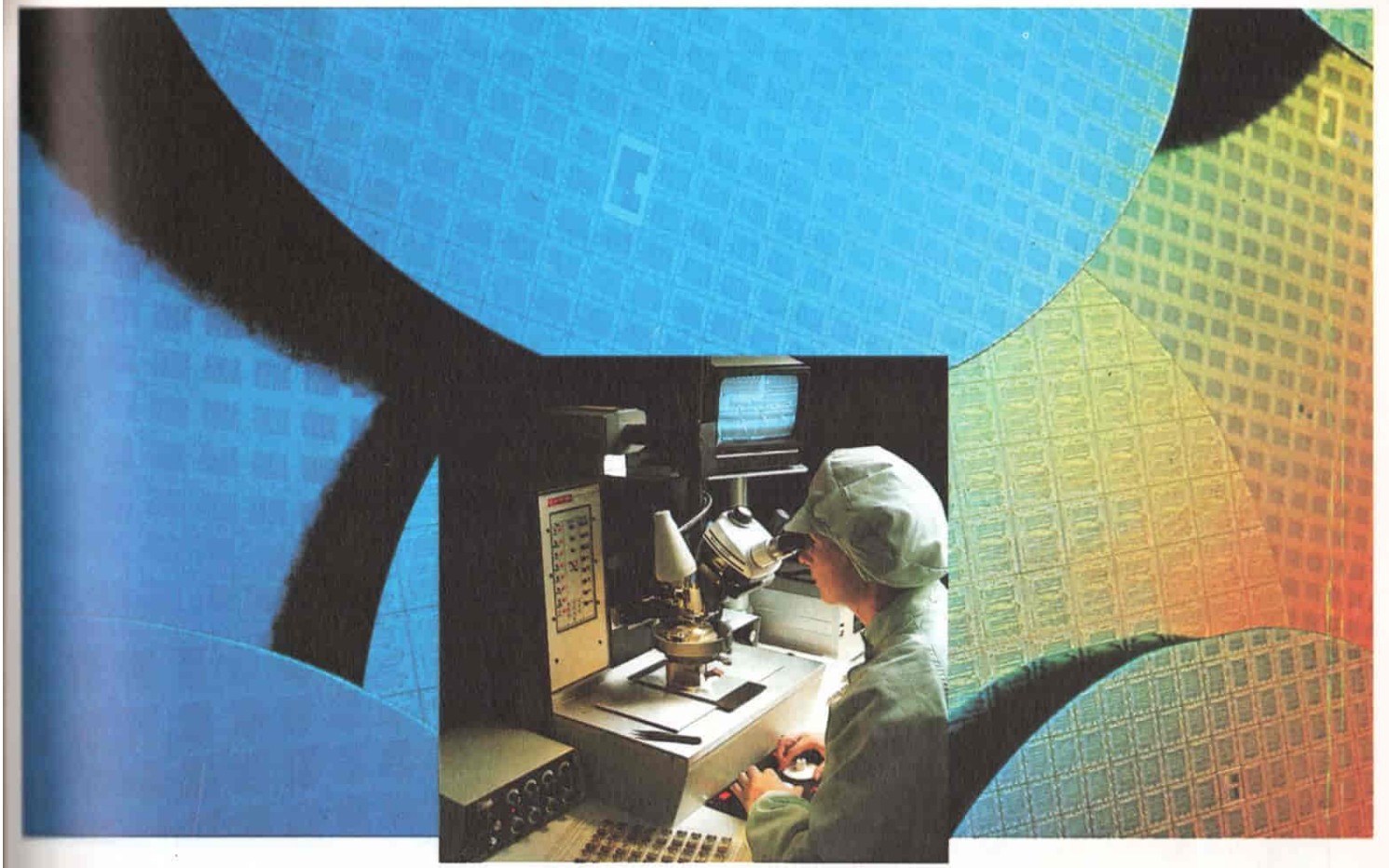
Sul piano commerciale, il nostro immediato futuro è dominato dall'accordo con Fluke che, come abbiamo accennato, potrà cambiare in modo anche consistente la nostra strategia commerciale.

E su quello dei prodotti?

Siamo impegnati a rinnovare la linea dei nostri oscilloscopi con ben 8 nuovi modelli, 3 analogici e 5 digitali, da lanciare entro l' 88.
I primi 4 sono già presenti sul mercato: si tratta di 2 analogici da 100 MHz, con e senza cursore, e 2 digitali, di cui il modello PM 3350, da 6 milioni circa, sta riscuotendo un grande successo. Per il suo livello di prezzo è il più economico tra i 100 Ms/s presenti sul mercato.
Questi risultati sono possibili grazie alla nostra dimensione produttiva, mentre la concorrenza, per le stesse caratteristiche, presenta dei prezzi del 50% superiori. E questo conferma anche le nostre scelte, che non sono di fare qualcosa di tradizionale nella gamma bassa dei prezzi, ma qualcosa di innovativo a prezzo conveniente.
Un altro settore strategico su cui Philips è decisa a puntare è, quello degli analizzatori di stati logici. Proprio questo mese abbiamo introdotto un nuovo analizzatore, il PM 3655, che completa l' attuale linea di prodotti. Questo strumento, espandibile fino a 96 canali tutti funzionanti a 100 MHz sia in stato che in timing, è la nostra risposta a un mercato che vuole prezzi contenuti ma senza compromessi sulle prestazioni. Per il 1989 stiamo invece pensando a una nuova famiglia di logic analyzer "fatti su misura".

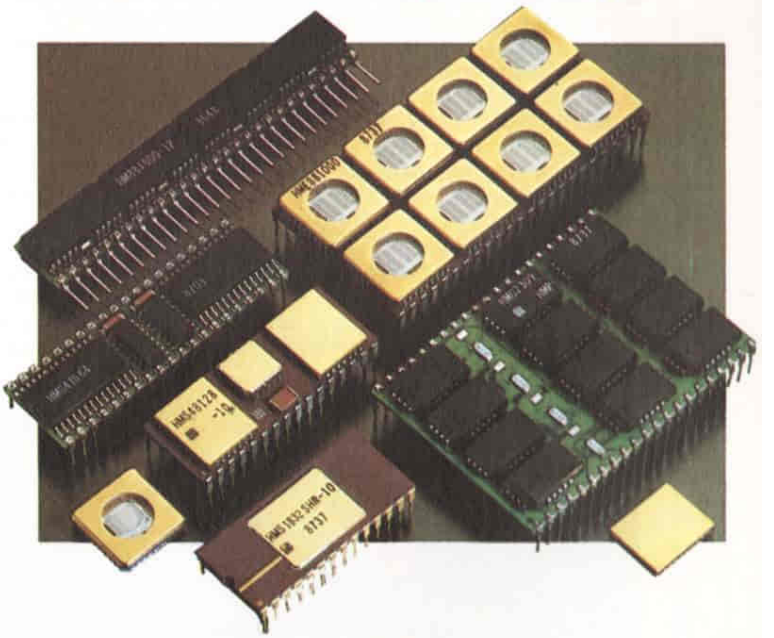
Come cambia in Philips il mondo della strumentazione di misura?

Ci si sta spostando da strumenti a sistemi di misura. Ad Eindhoven, in Olanda, è in consolidamento ed espansione un gruppo software per la strumentazione di misura, volto a progettare pacchetti d' interfaccia, che girano su PC, per collegare strumenti diversi.
Con queste soluzioni intendiamo rivolgerci a laboratori avanzati e soprattutto alle linee di produzione per l' automazione delle misure. ■



HYBRID
MEMORY PRODUCTS LIMITED

MEMORIE AD ALTA DENSITA'
SRAM DRAM EPROM EEPROM



HMP LTD. offre memorie monolitiche e moduli ideali per applicazioni che richiedono alta integrazione e/o requisiti speciali.

- Range commerciale 0 + 70°C
  industriale - 40 + 85°C
  militare - 55 + 125°C
  selezione MIL std 883C
  approv. BS 9400/CECC
- Versioni a bassissimo assorbimento per back-up a batteria
- Tecnologia CMOS, NMOS, Bipolare, BICMOS
- **Formati standard:**
  JEDEC compatibili fino a **128K x 8 SRAM,**
  LCC, DIL, SIL plastici e ceramici
- **Formati custom**
  su multistrato fiber glass, ceramico

RAPPRESENTANTE E DISTRIBUTORE ESCLUSIVO:

BRELCO s.r.l.
Via S. Maria delle Selve 4
20046 Biassono (MI) - ITALY
Tel. 039/492050 - 492066
Tx. 316811 (BRELCO I)
Telefax (039) 490280

Dal colloquio con il Cae System Manager della SMA

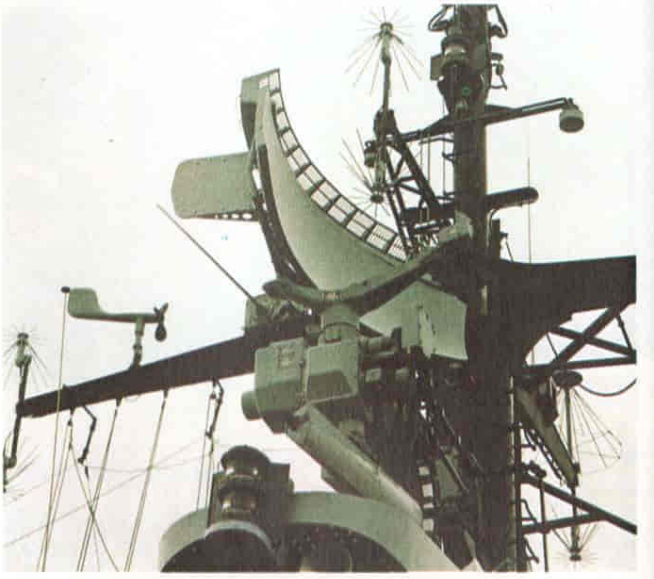
ACQUISTARE UN SISTEMA CAE/CAD: UNA SCELTA DIFFICILE

di Carlo Solarino

Piattaforme standard, un completo supporto di assistenza, possibilità di massimo sfruttamento delle esperienze acquisite sono, per la SMA Segnalamento Marittimo e Aereo S.p.A, la base per la scelta dei sistemi CAE/CAD per la progettazione elettronica. Il facile dialogo uomo-macchina è poi determinante ai fini del loro rapido impiego. Dal tracciamento del lay-out alle fasi essenziali del progetto, così è cambiato in questi ultimi anni il design automatico.

La SMA, Segnalamento Marittimo ed Aereo S.p.A., con sede sulle colline attorno a Firenze, è un'azienda elettronica a tecnologia avanzata, che si occupa principalmente di progetti e produzione di radar per uso navale, aereo e terrestre. Questi sistemi vengono realizzati sia nella parte elettrica che meccanica. I dipendenti sono circa 550, di cui la metà laureati e diplomati tecnici.
La SMA, che opera in un ampio contesto internazionale, agisce nell'ottica della fabbrica integrata, con forte tendenza ad automatizzare i propri processi sia di progetto e sviluppo (CAE/CAD), che di produzione e test (CAM/CAT).
Visto lo specifico mercato a cui si rivolge, tali processi rispettano inoltre normative di alta qualità.
Con questo scenario alle spalle, la scelta di un nuovo sistema di progetto e sviluppo di prodotti elettronici, tra le svariate offerte del mercato, diventa un'operazione particolarmente delicata e responsabile, nell'effettuare le valutazioni prima dell'acquisto e nel verificarne poi la rispondenza alle proprie esigenze.
Per rivivere questa esperienza, che viene attraversata in modo analogo da svariate altre aziende di elettronica, abbiamo rivolto alcune domande a *Lucia Furiozzi*, CAE System Manager della SMA, una giovane ma esperta ingegnere in sistemi CAE/CAD, che proprio di recente ha pilotato l'acquisto di un complesso sistema di capture e simulazione digitale, per un valore dell'ordine di circa 400 milioni di lire, indirizzando poi la scelta verso la Hewlett-Packard. Nell'ottica dell'automazione, lo scorso anno la SMA ha investito complessivamente circa 2 miliardi di lire.

Lucia Furiozzi, CAE System Manager della SMA Segnalamento Marittimo ed Aereo S.p.A.



Radar marittimo MM/SPS-702 realizzato dalla SMA.

QUADRO DI RIFERIMENTO

Per avere un Quadro di Riferimento, di che parco macchine disponete per la Progettazione CAE/CAD?

Disponiamo di piattaforme VAX-Digital, Computervision e Hewlett-Packard.

Sono interconnesse o lavorano isolatamente?

Sono delle isole che stanno diventando delle penisole: per l'anno in corso abbiamo infatti dei precisi programmi di interconnessione. Di recente abbiamo acquistato un'interfaccia HP per collegamento con Computervision: entrambe lavorano su Ethernet con protocollo TCP-IP, per cui l'interconnessione non presenta eccessivi problemi.

Da quanto tempo impiegate i Sistemi di Progettazione Automatica?

Dal 1982. Le nostre schede sono molto complesse e compatte e presentano da 10 a 15 strati. Il nostro primo problema era

stato quindi quello del tracciamento automatico del layout, che è stato risolto con i sistemi Computervision.

Quali sistemi usate della Computervision, considerato che di recente questa azienda si è rivolta alle piattaforme SUN?

Abbiamo sia le precedenti workstation che le nuove Cadstation

Incontrate delle difficoltà nel dialogo tra le une e le altre?

Computervision garantisce la completa trasparenza. In alcune applicazioni questo è già attuale, in altre ci si sta arrivando.Noi contiamo ad ogni modo di trasmigrare da un ambiente all'altro in modo indolore.

Più precisamente di quante Workstation della Computervision disponete?

Disponiamo di 8 posti lavoro: la vecchia linea CDS 4000 e 2 Cadstation per la parte meccanica in 2D. Il principale vantaggio delle nuove piattaforme è dato dal sistema operativo UNIX, che ormai è una scelta obbligata.

Passiamo a Digital. Qui come è composto il vostro parco macchine?

Abbiamo un VAX 8600 e un 6200 per il gestionale e l'office automation; poi un VAX 750, un Microvax per uso tecnico-scientifico. Questi ultimi, infatti, vengono impiegati per i CASE, ovvero per lo sviluppo del software.

Veniamo alla Hewlett-Packard, la terza casa da cui vi servite.

Di questa azienda disponiamo da tempo di un'ampia strumentazione: tester, banchi di prova associati a strumentazione analogica, 6-7 9000/310, un 9000/320 e altra strumentazione in genere. Da luglio dello scorso anno stiamo invece acquistando i loro sistemi CAE: abbiamo un 9000/350, due 9000/330, un 9000/318 e un 319.

Sistema CAE/CAD della Hewlett-Packard fornito alla SMA.

Una consistente fornitura, quindi. Ma nell'ambito della progettazione, che funzione svolgono questi sistemi?

Lo schematic capture e la simulazione digitale in Hilo, il noto programma della GenRad.

CRITERI DI SCELTA

Come mai avete scelto il sistema HP?

STANLEY

OPTOELETTRONICA PROFESSIONALE

LED - Display - LCD

- LED in formati standard e particolari, preformati e nastrati, per il montaggio in automatico, chips.
- Esecuzioni da circuito stampato e da pannello di grande superfice.
- Contenitori in metallo, ceramica e plastica trasparente o colorata.
- Raggio di luce puntiforme o diffuso.
- Colori disponibili:

  Rosso (λ = 700, 660, 650 nm) fino a 3000 mCd*
  Giallo (λ = 580, 570 nm) fino a 500 mCd*
  Ambra (λ = 605 nm) fino a 250 mCd*
  Verde (λ = 565, 555 nm) fino a 300 mCd*
  * Assorbimento 20 mA
- Emettitori e ricevitori all'infrarosso ad alta efficienza, optoisolatori, dispositivi per fibre ottiche.
- Display a 7 segmenti extraluminosi in 4 colori da 10 mm a 50 mm
- LCD numerici, alfanumerici e grafici in 6 colori (nero, marrone, rosso, arancio, verde, blu)
- Stanley inoltre produce più del 70% dei suoi chips su specifico disegno del cliente.

elettronica

AMMIRATI TORINO

BRB elettronica snc - 10129 Torino - Corso Rosselli, 93
Tel. 011/584747 - Telex 212283 BRB ELE I

Per informazioni indicare **Rif. 20** sul tagliando

Alcune recenti realizzazioni della SMA.

I nostri criteri di scelta per questo sistema sono avvenuti sulla base di due livelli: vincoli e preferenze.

Vediamo gli uni e gli altri

I vincoli sono stati 4: piattaforme standard, interfaccia con Computervision, possibilità di sviluppo di gate array compatibili con le più importanti silicon foundry e sistema operativo UNIX.

E le preferenze?

Sono state 17, pesate e mirate alle nostre esigenze. Tra esse figurano il costo, l'assistenza, la possibilità di massimo impiego delle risorse già acquisite, tra cui ad esempio, il già ricordato simulatore digitale Hilo.

Nella scelta della HP, che cosa ha influito in modo determinante?

Fermi restando i quattro vincoli, tra le preferenze prima di tutto ha contato l'assistenza tecnica, su cui la HP ci ha dato ogni garanzia. Nella nostra attività, d'altra parte, dialoghiamo tutto il giorno con le macchine e non possiamo affrontare l'incertezza delle macchine ferme.
Un altro elemento che ha deposto a favore, è stata la loro grande facilità d'uso. Ho studiato a fondo la concorrenza e ho trovato i sistemi HP molto vantaggiosi: in pochi giorni i nostri progettisti, anche quelli meno abituati alla progettazione automatica, sono stati in grado di usarli correttamente.

Senza citare esplicitamente la concorrenza, che cosa avete trovato negli altri di non soddisfacente?

Maggiori costi, minore garanzia di integrazione, minore assistenza.

Il fatto di avere già avuto in casa apparecchiature HP, ha favorito questa scelta?

Si, anche se non in modo determinante.

DECISIONE

Quanto tempo vi ha richesto questa decisione?

Il tempo maggiore è stato dedicato a decidere o meno l'acquisto del sistema CAE: ciò ha richiesto circa 9 mesi. La decisione su HP è stata presa in soli 3 mesi.

Da che cosa nasce la vostra specifica esigenza di imparare intensivamente i sistemi CAE/CAD?

Il nostro problema è di ottenere dei master con ingombri molto ridotti, poichè le piastre che progettiamo, come ho già accennato, sono compatte e a numerosi strati. Si tratta, in sostanza, di razionalizzare al massimo il progetto.

Quali difficoltà trovate, all'interno dell'azienda, nel far approvare gli acquisti per la progettazione automatica?

Le macchine di cui stiamo parlando migliorano la qualità dei progetti, senza dare dei risultati tangibili e immediati, come avviene per esempio nel tracciamento automatico di un layout. Diventa quindi difficile dimostrare concretamente la portata di queste macchine e del nuovo metodo di lavoro che determinano e altrettanto difficile il loro ritorno sugli investimenti, la cui scadenza nel tempo è di qualche anno.

In quali progetti verrà usato il sistema HP appena acquistato?

In schede digitali per l'elaborazione dei segnali radar.

Quando contate di iniziarne l'impiego su un progetto concreto?

Inizialmente si devono compiere anche degli sforzi di omogeneizzazione dei simboli, dei nomi dei segnali e cosi via: sono tutte azioni preliminari che richiedono qualche tempo prima di poter usare correttamente il sistema.

Che cosa non funziona in questo sistema secondo lei?

Può essere migliorato qualcosa nelle procedure grafiche e nell'interfaccia verso la fault simulation. Abbiamo segnalato la cosa alla HP e ottenuto nuove release, attualmente in rilascio, che migliorano proprio questo aspetto.

Avete iniziato a usare i sistemi CAE/CAD dall'82. Da allora a oggi, che cosa è cambiato nel settore della progettazione elettronica automatica?

Effettivamente in questi 6 anni, il panorama è molto cambiato. Si è partiti con il tracciamento dei layout, ovvero l'ultima fase del progetto, e si sta risalendo sempre più verso le fasi preleminari.
Oggi con i sistemi CAE, stiamo assistendo e stiamo vivendo, al di là degli sforzi di unificazione degli standard, il problema del miglioramento qualitativo dell'attività di progetto nella sua globalità. ■

Una tradizione di alta tecnologia

Alta tecnologia e integrazione spinta sono impegni continui FUJITSU, dedicati a ottenere più elevate velocità di elaborazione dati e maggior numero di funzioni in un solo chip.

Nel settore ASIC in particolare, FUJITSU propone famiglie di prodotti per esigenze applicative specifiche: Alta Integrazione (sea-of-gates), Alta Velocità (ECL), Velocità e Basso Consumo (Bipolar/CMOS), Basso Consumo (CMOS).

FUJITSU sviluppa inoltre nuove famiglie di microprocessori (RISC-CISC) e cura con particolare attenzione nuove generazioni di prodotti per Telecom (Interfacce per Fibre Ottiche, Digital Signal Processors).

FUJITSU è vicina! Grazie a centri di sviluppo locali e a fabbriche europee, è in grado di garantire assistenza e supporto tecnico ovunque.

Bonsai: Pinus Pentaphilla - anni 55

FUJITSU

Semiconduttori e Componenti Elettronici

FUJITSU MICROELECTRONICS ITALIA SRL

Centro Direzionale Milanofiori
Strada N. 4 - Palazzo A2
20094 Assago (MI)
Tel. 02/8246170 - 8246176
Ttx 318546 FUJMIL - Fax 02/8246189

Sistema AS/400:

I NUOVI, POTENTI E FLESSIBILI SISTEMI INFORMATIVI PER L'AZIENDA

La IBM ha annunciato una nuova famiglia di elaboratori intermedi di grandi capacità e di facile impiego, destinati al segmento di industria a più forte crescita, quello delle imprese di piccole e medie dimensioni. Si tratta di uno dei più importanti annunci di prodotti hardware e software fatto dalla IBM negli ultimi anni.

La nuova serie di elaboratori, denominata Sistema AS/400*, è costituita da 6 modelli progettati per impieghi in ogni settore della vita economica: dalla distribuzione alla produzione, dalla finanza ai trasporti, dalle assicurazioni alla gestione di servizi pubblici. Il loro potenziale di sviluppo e l'elevata capacità di collegamento con altri sistemi li rendono adatti anche a organizzazioni di grandi dimensioni che intendono decentrare le proprie strutture informatiche.

Tutti i modelli del nuovo sistema destinati al mercato europeo, mediorientale e africano sono prodotti in Italia nello stabilimento IBM di Santa Palomba, a sud di Roma.

Questi nuovi elaboratori si rivolgono a una fascia di mercato nella quale la IBM è presente, in particolare, con due tra i più venduti computer: il Sistema/36 e il Sistema/38. A livello mondiale sono in funzione più di 300.000 elaboratori di questo tipo, installati nel corso degli ultimi dieci anni, che si avvalgono di migliaia di pacchetti applicativi appositamente sviluppati. Il Sistema AS/400 è in grado di eseguire programmi scritti per il Sistema/36 e per il Sistema/38: unifica di fatto tre diversi sistemi in un solo elaboratore.

I nuovi elaboratori mettono a disposizione degli utenti di sistemi 36 e 38 le loro nuove funzioni, permettendo di migliorare le prestazioni di applicazioni precedentemente sviluppate.

La nuova famiglia AS/400 si avvale di importanti innovazioni tecnologiche e applicative, rese possibili dalla lunga esperienza della IBM nel campo degli elaboratori medi e piccoli. Ad esempio l'architettura, vale a dire l'insieme di regole attraverso le quali vengono utilizzate le diverse risorse di elaborazione disponibili (memoria, unità di calcolo, dispositivi per la scrittura e la lettura di dati, ecc.), è suddivisa in diversi strati. All'interno di questa struttura stratificata sono state inserite le

Il Modello B10, il più piccolo della famiglia AS/400 IBM, può essere dotato da 4 a 8 MB (milioni di caratteri) di memoria di elaborazione e di due dischi fissi da 315 MB l'uno. Può essere collegato fino a 40 terminali.

funzioni essenziali dell'elaboratore: il sistema operativo (le istruzioni che permettono all'utente di utilizzare il computer), i principali comandi per la memorizzazione e la ricerca dei dati (il cosiddetto "data base"), la comunicazione con altri sistemi informatici.

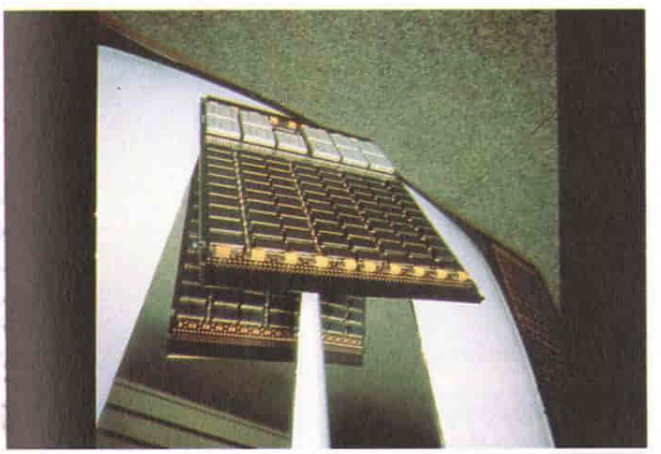
Inoltre, la serie AS/400 è stata progettata per una piena integrazione nell'architettura applicativa SAA (Systems Application Architecture), annunciata nello scorso anno dalla IBM.

I nuovi sistemi AS/400, grazie alle caratteristiche del disegno interno, sono già predisposti per futuri potenziamenti della tecnologia hardware e software, finalizzati all'utilizzo di funzioni avanzate, come le memorie ottiche, le tecniche dei sistemi esperti, l'elaborazione delle immmagini, l'integrazione voce-dati.

Dal punto di vista costruttivo, il Sistema AS/400 adotta due

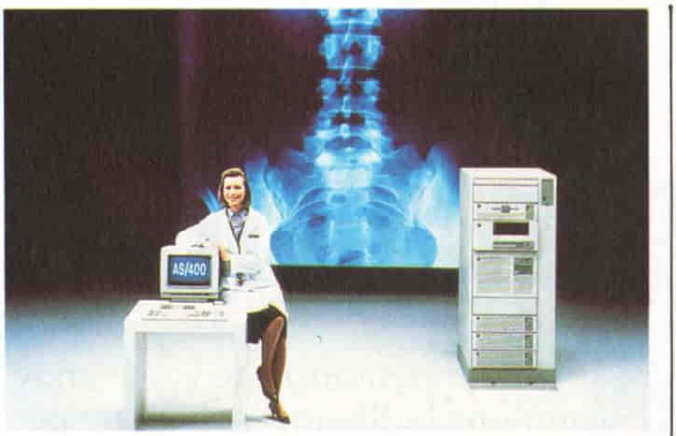
Il Modello B50 del Sistema AS/400 IBM, dispone da 16 a 48 MB (milioni di caratteri) di memoria di elaborazione e fino a 13,6 GB (miliardi di caratteri) di memoria su dischi fissi. Può essere collegato fino a 320 terminali.

Il Modello B50 del Sistema AS/400 IBM in ambiente d'ufficio. Le unità sono montate in "rack" per un minor ingombro e una espansione modulare. Il sistema non richiede condizionamento ed è particolarmente silenzioso.



Scheda di memoria da 16 MB (milioni di caratteri) del Sistema AS/400 IBM. Sono visibili i due lati della scheda su cui sono montati i chip da 1 MB.

Il Modello B30 del Sistema AS/400 IBM in un ambiente tecnico. Le unità sono montate in "rack" per un minor ingombro e una espansione modulare. Il sistema non richiede condizionamento ed è particolarmente silenzioso.



Il sistema AS/400 IBM (nella foto il Modello B30) può essere impiegato in ogni settore di attività: dalla distribuzione alla produzione, dalla finanza ai trasporti, dalle assicurazioni alla gestione delle strutture sanitarie.

tipi di tecnologie di base. I modelli più piccoli (B10, B20) impiegano chip di tipo CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor), con un'altissima densità di circuiti (circa 40.000).

I modelli più potenti (B30, B40, B50, B60) usano chip di tipo bipolare, meno densi di quelli CMOS ma più veloci. Grazie a una tecnica di montaggio modulare, sia tra i sistemi B10 e B20 sia nella fascia B30-B60 gli elaboratori possono essere facilmente potenziati per consentire il passaggio da un modello a un altro.

Tutti i nuovi sistemi possono essere installati senza alcuna particolare predisposizione degli ambienti. I modelli B10 e B20 sono di dimensioni ridotte e possono essere sistemati sotto una normale scrivania. I modelli B30-B60 sono montati in strutture a "rack" all'interno delle quali prendono posto tutti i dispositivi del complesso di elaborazione.

Dal più piccolo al più grande dei modelli AS/400 le dimensioni della memoria centrale crescono di 24 volte, la possibilità di immagazzinamento di dati e informazioni aumenta di 48 volte, le transazioni commerciali che possono essere elaborate in un'ora si moltiplicano per 10, fino a raggiungere il numero di 45.000.

Per rendere immediatamente utilizzabile la nuova serie di elaboratori sono stati messi a punto a livello mondiale oltre 1.000 pacchetti applicativi, che rappresentano il più grande sforzo di sviluppo software destinato a una singola famiglia di computer nella storia dell'informatica. Inoltre, circa 130 software house stanno sviluppando nuove soluzioni applicative destinate alla famiglia AS/400. A partire dalla data di disponibilità effettiva dei prodotti (fine agosto), si prevede che saranno pronti non meno di 2.500 programmi realizzati da operatori indipendenti.

All'interno del Sistema AS/400 un servizio di assistenza all'utente consente di diagnosticare e risolvere problemi tecnici, dispone l'invio di ordini di sostituzioni di parti del sistema e mette a disposizione un vasto catalogo di applicazioni software.

Un altro importante servizio della nuova famiglia di elaboratori è rappresentato da un sistema automatico di addestramento. Si tratta di una serie di moduli che permettono all'utente di apprendere il funzionamento dei nuovi elaboratori e di sfruttarne appieno le potenzialità.

(*) AS/400 è un marchio della International Business Machines Corp. ■

Nessuno può riso
ma noi abbiamo r

Tutti pensano che i gate array siano una bellissima soluzione per le proprie necessità di progettazione semicustom. Ma quando se ne progetta uno si scopre che "semicustom" significa "costoso", "lungo" e "rischioso".

I PGA ti permettono di identificare i problemi del sistema prima ancora che diventino un vero mal di testa. Non avrai più bisogno di molto tempo e denaro per verificare il tuo progetto in hardware. E se avrai bisogno di cambiare il tuo progetto, lo potrai fare in pochi minuti. Non mesi. E senza spendere altri soldi.

La soluzione della soluzione

Fai la conoscenza del Logic Cell™ Array - il primo Programmable Gate Array. È un chip CMOS ad alta densità di una tecnologia ineguagliabile, che è programmabile dall'utente proprio dove è più facile per te programmare - in software. Il tuo ciclo di sviluppo viene ridotto a una settimana o due invece di sei mesi. Così puoi immettere il tuo prodotto sul mercato molto tempo prima.

9000 modi per anticipare le scadenze.

La serie Am2000 ha densità da 1000 a 2000 gate utilizzabili e la serie Am3000 da 2000 a 9000 gate utilizzabili. Con queste densità (disporremo più avanti di densità maggiori), avrai bisogno di un minor numero di parti per le stesse funzioni realizzate in EPLD o in logica

vere il problema, solto la soluzione.

discreta. Non esiste nessun'altra tecnologia PGA immediatamente disponibile. E più di 5000 progettisti la stanno già utilizzando.

Anche iniziare è facile.

Il tuo investimento è minimo. Non devi finanziare mesi di NRE. Puoi iniziare al prezzo di un PC (che probabilmente già possiedi) e di un po' di software.

I PGA riassumono in sè le caratteristiche del prodotto just-in-time. Essi sono gli unici gate array immagazzinati in quantità di produzione presso il tuo distributore. E sono programmabili all'istante. Ciò significa che puoi andare dal progetto alla produzione tanto velocemente quanto desideri. Anche da un giorno all'altro.

Vedrai coi tuoi occhi.

Contattaci per un dischetto gratuito che ti darà una descrizione dettagliata del prodotto, una sessione interattiva dove potrai inserire i tuoi criteri di progettazione e verificare come i PGA possono aiutarti. Inoltre, troverai inclusa parte del software di svilupppo per farti iniziare risparmiando subito tempo e denaro.

Advanced Micro Devices

Centro Direzionale, Via Novara 570, 20153 Milano,
Tel. (02) 3390541 - Telex 315286, Fax (02) 3498000

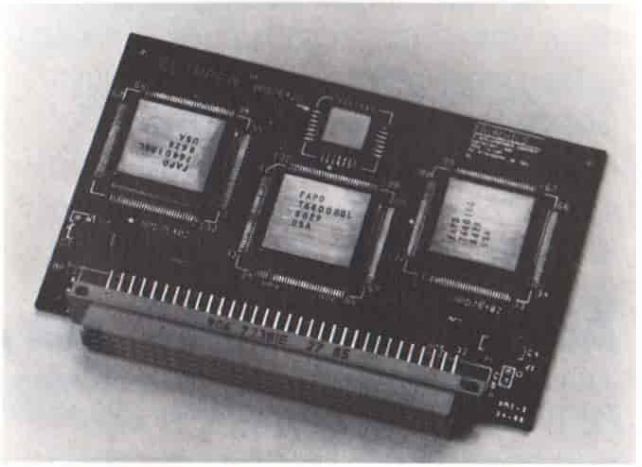
Distributori: Celdis S.p.A. • Milano (02) 618391 • Padova (049) 772099 • Roma (06) 423855/4271550 • Torino (011) 3299388 Bologna (051) 533336 • Firenze (055) 353892 **Comprel S.p.A.** • Bologna (051) 713939 • Milano (02) 6120641 Roma (06) 3286889 • Torino (011) 745340 • Vicenza (0444) 33912 **Cramer Italia S.p.A.** • Roma (06) 517981 Milano (02) 809526/7/8 • Bologna (051) 372777 • Torino (011) 6192067/6193780 • Napoli (081) 614045/636143 **Kontron S.p.A.** • Firenze (055) 4377871/437806 • Milano (02) 50721 • Modena (059) 356080 • Roma (06) 6062570 Torino (011) 746191/7495253 • Vicenza (0444) 571993 **Silverstar S.p.A.** • Milano (02) 4996 • Bologna (051) 522251 Roma (06) 8448841 • Torino (011) 440275/6

Per informazioni indicare **Rif. 22** sul tagliando

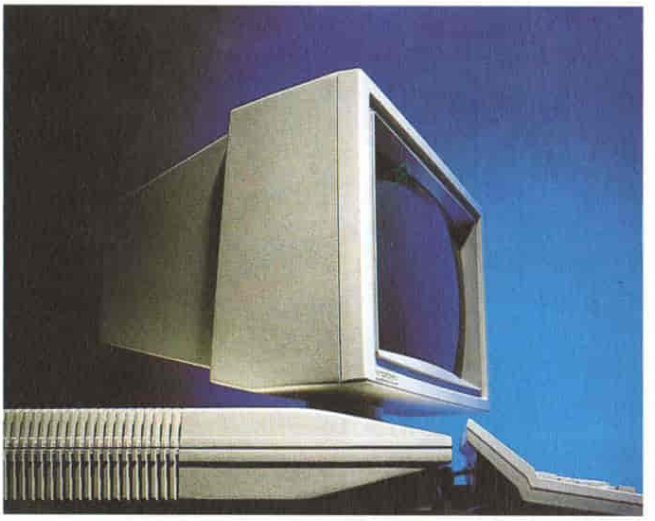
CLIPPER INTERGRAPH: I MICROPROCESSORI DELLA NUOVA GENERAZIONE DA 14 MIPS E CLOCK A 40 MHz

Proposti dalla Intergraph, una delle più importanti società del mondo di sistemi e soluzioni CAD-CAM-CAE, questi dispositivi di nuova generazione offrono la potenza di un superminicomputer nello spazio di un circuito stampato di 11,5 x 7,5 cm dove trovano posto l'unità centrale (CPU), l'unità a virgola mobile a 64 bit, due memorie cache da 4 Kbyte e due unità di gestione della memoria.
Per valutare le prestazioni del CLIPPER si prendono come paragone quelle del VAX 11/780 della Digital che ha una potenza di un milione di istruzioni al secondo.

Il primo CLIPPER, modello C100, è stato presentato nel 1986 ed è disponibile con frequenze di clock da 25 a 33 MHz. In vari casi alcuni C100 sono riusciti a funzionare anche a 40 MHz e la Intergraph non scarta la possibilità di poter incrementare ulteriormente la velocità di funzionamento di questo microprocessore.
In numerose prove comparative il CLIPPER ha rivelato una potenza di elaborazione variabile fra i 5 e gli 8 MIPS, prestazioni che lo posizionano bene fra gli altri processori RISC; per esempio la workstation Sun 4/110 che impiega il microprocessore SPARC della Sun, è classificata dalla stessa società come una macchina di 7 MIPS.
Anche se spesso questo genere di prove sono considerate con un certo scetticismo, la Intergraph è in grado di poter dimostrare questi risultati su computer basati su CLIPPER.
Il progetto del CLIPPER è partito nel 1983, mentre le prime stazioni di lavoro Intergraph InterPro32C e InterAct32C basate su questo micro sono state presentato per la prima volta nel 1986.
Oggi la Advaced Processor Division della Intergraph produce oltre 1.000 moduli al mese e le previsioni sono per 16.000 pezzi nel 1988; quasi la metà della produzione è assorbita dalla stessa Intergraph per i propri prodotti, il resto è venduto a diversi costruttori di computer negli Stati Uniti e in Europa.
Il CLIPPER è stato progettato per lavorare in ambiente multiprocessor. Una macchina tipica utilizza il CLIPPER come processore principale e uno o più coprocessori commerciali per la gestione dell'I/O: la wokstation InterPro 340 impiega un CLIPPER come CPU, un Intel 80386 come I/O processor per la rete e la gestione del disco, un "floating point engine" per la trasformazione delle matrici 3-D e un dispositivo bit-slice per il trattamento dell'immagine.



Il Modulo CLIPPER è formato da una unità CPU e da due unità di memoria cache.



L'InterPro 32 C contiene il CLIPPER, il microprocessore ideato dalla FAIRCHILD SIMICONDUCTOR.

L'evoluzione del CLIPPER: Il C300 14 MIPS a 50 MHz

Il CLIPPER C100 realizzato in tecnologia CMOS è il primo di una linea di microprocessori progettati con un'architettura aperta alle nuove evoluzioni tecnologiche. Nel 1987 è stata annunciata la seconda generazione di CLIPPER, il C300; nel terzo trimestre di quest'anno cominceranno le prime campionature mentre la produzione è prevista per il quarto trimestre.
La principale caratteristica della nuova CPU è l'unità in virgola mobile che è quattro volte più grande della precedente. La unità di gestione della memoria è stata migliorata per permettere al CLIPPER C300 di leggere i dati da ogni ambiente elaborativo.
L'unità centrale e di gestione della memoria sono state progettate per essere realizzate con una tecnologia che permette di migliorare la frequenza del clock fino a 50 MHz. Paragonato al VAX 11/780, il C300 ha una potenza di 14 MIPS.
Intergraph prevede di annunciare altri processori nel 1989 e nel 1990 con, miglioramenti nelle prestazioni paragonabili ai progressi fatti dal C100 al C300: le previsioni sono di raddoppiare le prestazioni ogni diciotto mesi.
Per quanto riguarda la tecnologia ECL per la realizzazione di computer RISC ad alte prestazioni, Intergraph ritiene che a oggi (settembre 88) essa non sia così avanzata come la CMOS per quanto riguarda la densità di integrazione. Al momento, dunque, "non è ragionevole", afferma Intergraph,

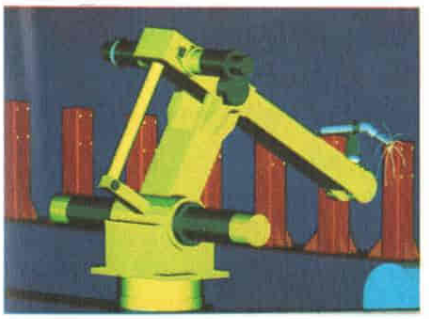


Immagine fornita da INTERPRO 32C.

parlare di un ECL CLIPPER da usare per costruire in pratica un elaboratore; da una parte richiederebbe più di tre chip, dall'altra il consumo sarebbe di molte volte superiore a quello della versione CMOS. La dissipazione elevata, inoltre, richiederebbe un sistema di raffreddamento che non permetterebbe di realizzare un computer da tavolo di dimensioni e peso accettabili.
D'altra parte la Intergraph è ottimista per il futuro, quando i progressi della tecnologia ECL permetteranno di realizzare circuiti ad alta densità di integrazione. Se dovesse essere realizzato un CLIPPER ECL, ci si potrebbe attendere, afferma la Intergraph, prestazioni 4 o 5 volte quelle del modello equivalente in tecnologia CMOS.
La Advanced Processor Division della Intergraph non ha annunciato alcun prodotto ECL, tuttavia una scheda CLIPPER da 100 MIPS è potenzialmente una questione di soli pochi anni a venire.

IL MICROPROCESSORE CLIPPER E LE SUE APPLICAZIONI

La Intergraph e molti altri fornitori indipendenti forniscono delle applicazioni per i computer basati sul CLIPPER.
Il CLIPPER ha avuto un buon successo in differenti segmenti del mercato dei computer, per questo si trova un ampio spettro di applicazioni che vanno dai programmi per PC che girano in emulazione DOS alle applicazioni di simulazione e di modellazione 3-D, fino al software per office automation su sistemi gestionali multiutente.

Software per workstation

La Intergraph e i suoi VAR (Value Added Reseller) dispongono di una enorme quantità di applicazioni che girano sulla famiglia delle workstation InterPro per i settori: elettrico, elettronico, meccanico, simulazione, architettura, cartografia, progettazione impiantistica, ed altri.
Applicazioni sofisticate per elaborazione delle immagini in tre dimensioni sono fornite dalla Logitech SA di Parigi.
Il noto software per progettazione 2-D su PC AutoCAD è stato portato sul CLIPPER ed è disponibile una versione migliorata dalla società tedesca SPEA Software AG.

Office automation

Il package per office automation UniPlex è disponibile per i computer CLIPPER e può essere dimostrato su un sistema multiutente gestionale della priorKnowledge System Ltd. di Romsey, Inghilterra.
La Quality Software statunitense propone MasterPlan per la gestione dei progetti e Q-CALC, un foglio elettronico simile al Lotus 1-2-3- che gira sotto CLIX, il sistema operativo di CLIPPER.

Domenic Melcher,

ALIMENTATORI A COMMUTAZIONE E LORO CARATTERISTICHE:

C'È MOLTO DA PARLARE, POCO DA DIRE

Per informazioni indicare **Rif. 23** sul tagliando

Quando Lei valuta l'alimentatore per un nuovo progetto deve comparare una quantità di dati, prestazioni e caratteristiche operative. Valori questi, che presi, separatamente non hanno molto senso. A che serve la miniaturizzazione, per esempio, se poi è necessaria l'aggiunta di un dissipatore?
Qual è il rapporto prezzo/watt più conveniente se poi le rotture sul campo incrementano notevolmente i Suoi costi? Cosa può guadagnare con alte correnti sulle uscite se la risposta dinamica è insufficiente per erogarle, o perché credere a valori nominali che vengono poi dimezzati da abbattimenti dovuti alle reali condizioni ambientali di utilizzo?
Noi Le offriamo un supporto completo a tutte queste problematiche. Noi Le mostriamo come esse interagiscono e siamo pronti a metterLe a disposizione il necessario Knowhow. Noi L'assistiamo con cura ed attenzione, con documentazione chiara o con una discussione diretta professionale.
Approfitti dei vantaggi del nostro servizio per essere sicuro - da tutti i punti di vista del sistema - che il Suo prossimo alimentatore sia il migliore per la Sua applicazione.

SILVERSTAR ELETTRONICA

PER ULTERIORI INFORMAZIONI, SI METTA IN CONTATTO CON SILVERSTAR.

MELCHER

SILVERSTAR
Via dei Gracchi, 20 - 20146 MILANO
Tel. (02) 4996.1 (16 linee r.a.)

Dalla MASSCOMP

UNA NUOVA IMPORTANTE SERIE DI PRODOTTI IN TECNOLOGIA REAL TIME

MASSCOMP, ha annunciato alla fine di Giugno u.s. la più completa serie di computer real-time per applicazioni industriali: la linea 6000.
Basati sul processore Motorola MC68030, i quattro nuovi sistemi hanno in comune una architettura multiprocessoriale, che consente di utilizzare:
— cinque acceleratori in virgola mobile VLSI;
— dieci acceleratori vettoriali;
— implementazione "real time" del sistema operativo UNIXRTU della MASSCOMP (TM).
La serie 6000 rappresenta un significativo incremento nella potenza di calcolo e nella velocità delle funzioni di I/O in uno spettro di nuove configurazioni estremamente versatile.
Costruiti secondo una logica di architettura aperta, i sistemi della serie 6000 sono caratterizzati da versioni più evolute di standard industriali quali VMEbus (TM), Multibus (TM), NFS (TM), X-Window System (TM) ed Ethernet.
Con questo annuncio la società ha compiuto un ulteriore passo avanti nella sua strategia di realizzare sistemi basati su standard industriali con prestazioni superiori a quelle di soluzioni real time "proprietary". In talune applicazioni, i sistemi della serie 6000 raggiungono tempi di risposta inferiori al millisecondo dal momento della ricezione di un interrupt esterno: un vero primato per il mercato UNIX.
Tutti i sistemi della serie 6000 sono predisposti per il trattamento in tempo reale di dati dinamici. Possono acquisire in modo continuo dati dalla memoria e da disco fino a quattro volte più velocemente di tutti i sistemi della stessa fascia di prezzo.
I livelli delle prestazioni nell'acquisizione, calcolo e visualizzazione dei dati, sono ottenuti grazie ad una architettura non personalizzata.

Prima serie completa di computer multiprocessoriali real-time

La serie 6000 è composta da quattro nuovi gruppi di sistemi: MC6300, MC6400, MC6600 ed MC6700 in configurazioni che vanno da sette fino a trenta slot. Tutti i sistemi della serie 6000 supportano una architettura a multiprocessori, acceleratori di virgola mobile e vettoriale multipli e sottosistemi opzionali per l'acquisizione dati e per la grafica.
Ogni configurazione di CPU sfrutta le caratteristiche dell'MC68030 per quanto riguarda le istruzioni interne, il data caches, l'unità di gestione integrale della memoria e il ciclo di bus in modo "burst". I nuovi sistemi hanno compatibilità verso l'alto con i sistemi della serie 5000 della MASSCOMP.

Maggior velocità nei tempi di risposta con UNIX

Tutti i sistemi supportano il sistema operativo RTU, l'implementazione di UNIX in tempo reale della MASSCOMP. L'RTU è una implementazione UNIX certificata SVVS, che gestisce un supporto per le releases System e Berkeley 4.2 e dispone di funzionalità sia multiprocessoriali che real time.
L'ultima versione dell'RTU è caratterizzata da un tempo medio di risposta di un millisecondo e garantisce un tempo massimo di 5 millisecondi.
Il tempo di risposta per l'RTU comprende tutti i tempi di latenza sia hardware che software, dal momento di ricezione di interrupt esterno sino all'attivazione del processo che lo gestisce. Attualmente nessun altro sistema operativo basato su UNIX può garantire un tempo di risposta calcolato con questa caratterizzazione che tiene conto di tutti i ritardi.

Architettura real-time

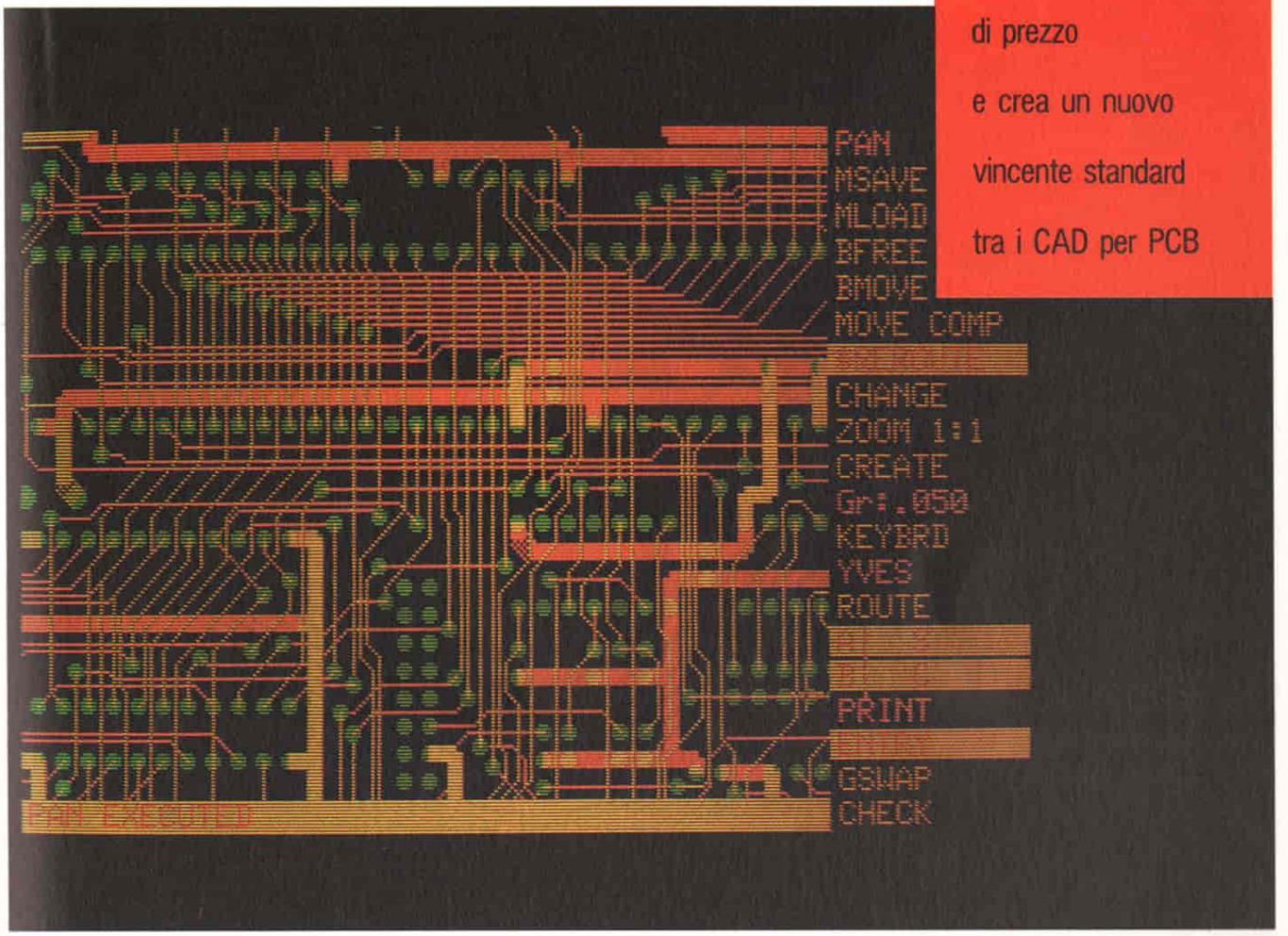
La serie 6000 è costruita secondo un'architettura real-time aperta e basata su standard industriali: UNIX certificato SVVS, VMEbus, Multibus, STD bus, Ethernet NFS e X Window.
In molti casi i sisemi MASSCOMP permettono di estendere le proprie prestazioni oltre il livello standard. Il VMEbus, per esempio, può supportare un trasferimento continuo di dati fino a 18 MB al secondo.
La MASSCOMP, pioniera nel campo dell'elaborazione per applicazioni in tempo reale, sta lavorando attualmente con il POSIX, lo IEEE e la commissione X3H3 per la definizione di uno standard industriale del real-time.

Per ulteriori informazioni:

Ing. Ernesto Salvioli B.P.S. COMPUTERS S.p.A.
Via Cornaggia, 58
20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
tel. (02) 61290221

Prima di prendere un CAD per PCB valuta EE DESIGNER

EE DESIGNER
infrange ogni barriera
di prezzo
e crea un nuovo
vincente standard
tra i CAD per PCB



EE DESIGNER ha prestazioni tipiche di pachetti dal costo fino a otto volte maggiore.

EE DESIGNER è munito di tutti gli strumenti per rendere il progetto di PCB più facile e più veloce.

EE DESIGNER comprende schemi elettrici, posizionamento automatico, sbroglio automatico, simulazione; è dotato di drivers per qualsiasi periferica.

EE DESIGNER Il CAD professionale per PCB basato su personal computer IBM XT/AT o compatibile.

EE DESIGNER è un trademark della Betronex Elektronik AB Svezia

EIE Electronic
Industrial Equipment Italia S.r.l.
Palazzo E2 Milanofiori
20090 MI
Tel.: 02-8245771/8245742
Telex.: 352579 EIEITA I

EIE

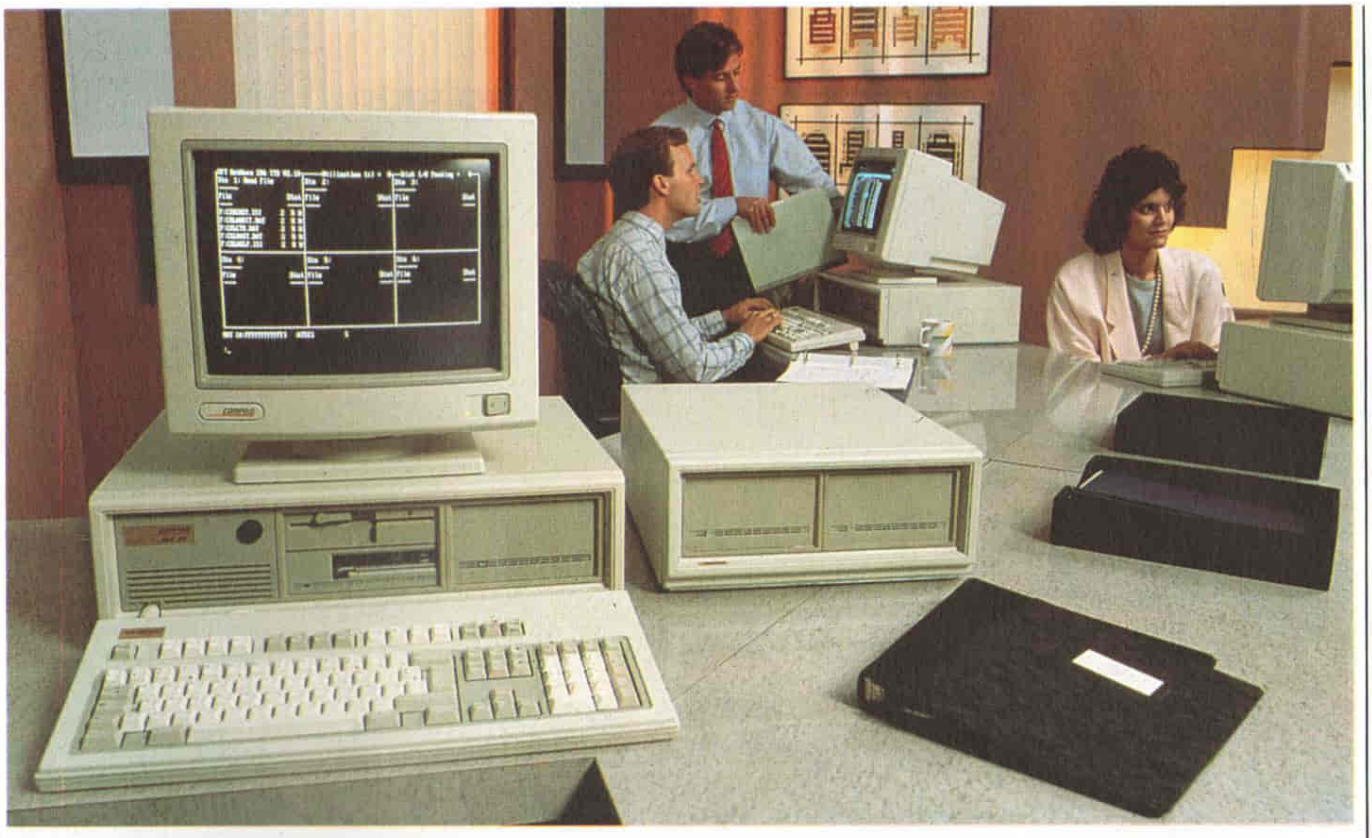
the new dimension
in electronic engineering

AGENTI:

Lombardia	: RGM - Agrate Brianza (MI) - Tel. 039/65 17 70
Liguria	: RB Automazione - Genova - Tel.: 010/85 28 37
Tre Venezie	: GEP Elettronica - Padova - Tel.: 049/77 34 40
Emilia Romagna	: Microsistemi - Modena - Tel.: 059/28 11 13
Marche, Umbria, Abruzzo, Molise	: Johnvox Srl - Recanati - Tel.: 071/98 410 56
Lazio	: M-Metrocontrol - Roma - Tel.: 06/43 83 936
Campania, Basilicata	: Data Engineering - Napoli - Tel.: 081/37 05 03
Calabria	: Visicom - Catanzaro - Tel.: 0961/55 345
Sicilia	: Datamax - Catania - Tel. 095/44 12 03

Siamo presenti allo SMAU Pad. 15 Salone 2 Stand L04/M07

Per informazioni indicare **Rif. 24** sul tagliando



Deskpro 386/25, il nuovo PC al top della produzione Compaq.

CON DUE NUOVI MODELLI COMPAQ ESTENDE LA SUA GAMMA DI PC

C. Solarino

I due nuovi Personal Camputer Deskpro 386/25 e 386s completano, a livello alto e basso, la gamma dei Compaq con processore a 32 bit.
Il 386/25, dove 25 designa la frequenza di lavoro in megahertz del microprocessore, la più alta fin'ora raggiunta, offre le maggiori prestazioni oggi possibili su un sistema desk top, grazie non solo a questo primato del 386, ma a una nuova memoria RAM statica ad alta velocità, a una memoria cache a 32 Kbyte e all'architettura FLEX, messa a punto dalla stessa Compaq.
Tramite un doppio bus, uno riservato ai messaggi a 32 bit e l'altro per quelli a 8 o 16 bit, questa architettura ottimizza lo sfruttamento delle caratteristiche di ogni componente o sottosistema, raggiungendo così queste vaste prestazioni, compatibili tuttavia con i mondi operativi esterni e con le più diffuse schede addizionali. Altrettando ampio il supporto della memoria di massa, tra cui hard disk e floppy da 5" e 1/4 o 3" e 1/2.
Il Deskpro 386s rappresenta invece l' "entry level" al mondo dei 32 bit, con costi paragonabili a quelli dei sistemi basati sull'80286 a 16 bit ma con prestazioni superiori. Esso è il primo ad usare il microprocessore intel 386sx a 16 MHz e presenta, grazie a una realizzazione circuitale ampiamente basata su tecnologia SMT e a un nuovo design, dimensioni contenute. È disponibile in 3 modelli, il cui costo minimo è attorno ai 5 milioni di lire.

Il Direttore Generale della Compaq Computer S.p.A. Aldo Meneghelli, ha sottolineato tra l'altro l'ottimo andamento della Corporate, che nel primo trimestre di ques'anno ha dominato il mercato, con una quota del 65% di tutti i PC 386 venduti negli USA. "Il vantaggio aumenta" è difatti lo slogan che l'azienda di Houston ha coniato per l'occasione.

Deskpro 386s, un PC a 32 bit da elevate prestazioni ma dal costo contenuto.

HEWLETT-PACKARD: SARÀ IN ITALIA IL SUO CENTRO RICERCHE RETI

C. Solarino

Jean-Pierre Baudouin, Responsabile del nuovo Centro Ricerche Reti OSI della HP, con sede in Italia.

"Quattro sono gli elementi che hanno determinato, da parte della Hewlett-Packard Corporate, la scelta dell'Italia come sede per il Centro di Ricerca sulle reti OSI". Così ha esordito Jean-Pierre Baudouin, designato alla guida di questo avanzato nucleo di sperimentazione per le reti telematiche, che diventerà operativo entro la fine dell'88. E tali quattro elementi si possono così riassumere: la forte presenza di responsabili italiani negli organismi internazionali di definizione degli standard; la consistente diffusione di centri di ricerca sulla problematica delle reti; un'ampia presenza di softwarehouse; e un forte impegno nella crescita degli standard di rete.
Su quest'ultimo aspetto, basti pensare ad "OSIRIDE", il consorzio del CNR, cui aderiscono le principali società di informatica, tra le quali Olivetti, IBM, Honeywell, Digital e la stessa HP.
L'Azienda di Cupertino dunque, ha aperto in Italia, a Milano, il "Centro di Ricerca Reti OSI", che opererà a livello internazionale e che rappresenterà il proprio punto di riferimento nel mondo per lo sviluppo di software per la comunicazione dati.
Il nuovo gruppo, inizialmente composto da una decina di ingegneri, troverà la sua guida in Baudouin che, prima del nuovo incarico, ricopriva la funzione di responsabile del Centro Europeo Progetti di Reti dell'HP di Grenoble.
Il Centro italiano lavorerà in stretta connessione con i laboratori centrali di Cupertino, di cui a tutti gli effetti fa parte, che hanno la diretta responsabilità dei prodotti di rete della HP.
Tra i compiti del neocostituito Gruppo, il più rilevante è il ruolo di punto di riferimento sulle tendenze tecnologiche OSI in Europa, per lo sviluppo dei relativi prodotti di rete.
Ricordando che a tutt'oggi sono stati installati più di 60.000 nodi HP in configurazioni di rete per svariati settori produttivi e di servizio, l'Amministratore Delegato della HP italiana *Alfredo Scarfone* ha sottolineato il forte impegno della Multinazionale nei nostri confronti, con l'estensione dei supporti di assistenza e vendita su tutto il territorio nazionale e con rapporti sempre più stretti con i mondo della ricerca e dell'istruzione.
Scarfone ha anche sottolineato con evidente soddisfazione i lusinghieri risultati sul mercato italiano, che hanno conosciuto una crescita in volume, in questi ultimi tempi, del 30% all'anno. ■

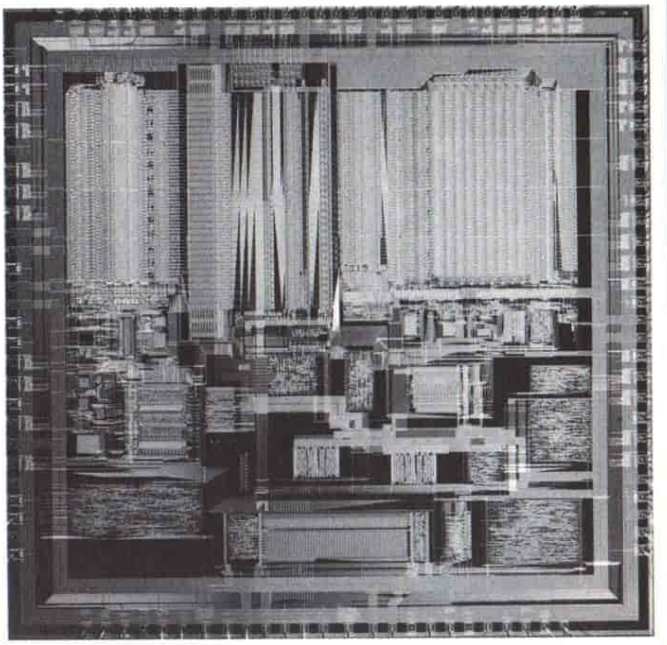
Per informazioni indicare **Rif. 25** sul tagliando

LA WEITEK PRESENTA IL NUOVO COPROCESSORE SINGLE-CHIP CON IL SUPPORTO DELLE MAGGIORI INDUSTRIE DI PERSONAL COMPUTER E DI SVILUPPO SOFTWARE

La Weitek Corporation ha introdotto il coprocessore numerico Weitek Abacus, versione "single-chip" a 20/25 MHz della versione in tre chip 1167, per Personal Computer 80386. Secondo la Weitek, Abacus migliora le prestazioni delle applicazioni dal 150 % al 250 % trasformando i Personal Computer in work-station.
Abacus è posto in uno zoccolo a 121 pin "EXTENDED MATH COPROCESSOR (EMC)" standard dei computer 80386. Lo zoccolo EMC permette di installare sia l'Intel 80387 o l'Abacus o un sistema con entrambi i coprocessori.
Più di 17 fra le maggiori industrie di software, hanno annunciato la disponibilità di una vasta gamma di applicazioni sia per Abacus che per il coprocessore 1167 in aree che includono il CAD, l'analisi delle sollecitazione, le analisi statistiche, le programmazioni lineari e le applicazioni finanziarie.
Artur Collmeyer, Presidente della Weitek ha affermato:
Abacus eleva le prestazioni dell'architettura PC, a livello di super minicomputer ad un costo ridotto.
"L'Abacus, insieme ai software ora disponibili, offre una soluzione che aumenterà drasticamente la produttività degli ingegneri e dei professionisti.".
L'Abacus è implementato in tecnologia complementary metal-oxyde (CMOS) da 1,5 micron.
Nel "single chip" sono integrate tutte le funzioni della "daughterboard" 1167 a 3 chip. Contiene un register file di 32×32 bit, e anche una arithmetic logic unit da 64 bit per moltiplicazioni, divisioni e radici quadrate.

NEL NUOVO DESIGN CENTER HP PRESENTATO IL PACKAGE IGRIP

La Hewlett-Packard sta ultimando l' allestimento del suo nuovo Design Center, con sede a Limito vicino a Milano. Si tratta di un moderno ambiente integrato, appositamente ideato per supportare a pianificare, eseguire e gestire nel loro lavoro, dall' idea al prodotto finito, i progettisti elettrici, meccanici e di software.
Nell' elettronica, l' HP Design Center fornisce soluzioni completamente integrate dallo schema elettrico al progetto fisico, dal collaudo allo sviluppo del software, fino alla documentazione.
Nella meccanica il Centro abbrevia le fasi di progettazione e dispone di funzioni dedicate per il collaudo, garantendo l' ottimizzazione del ciclo di sviluppo dei progetti. Ed è proprio per quest' ultimo ambiente che sono state presentate e analizzate le principali caratteristiche tecniche dell' IGRIP - Interactive Graphics Robot Instruction Program.
Il pacchetto è costituito da un insieme di moduli che consentono di sviluppare le seguenti funzioni: modellazione geometrica in 3 dimensioni con figurazione schematica o a completa ombreggiatura; cambiamento dinamico del punto d' osservazione ; creazione di dispositivi a vari gradi di libertà; layout delle celle di lavoro, inclusi i tracciati dei movimenti; simulazioni di movimenti concorrenti di svariati pezzi; trasferimento del programma di simulazione in linguaggio nativo per i movimenti del robot.
Il linguaggio di interazione con il progetto in sviluppo è ad alto livello, consentendo un facile dialogo uomo-macchina per qualunque intervento immediato su quanto si sta realizzando.



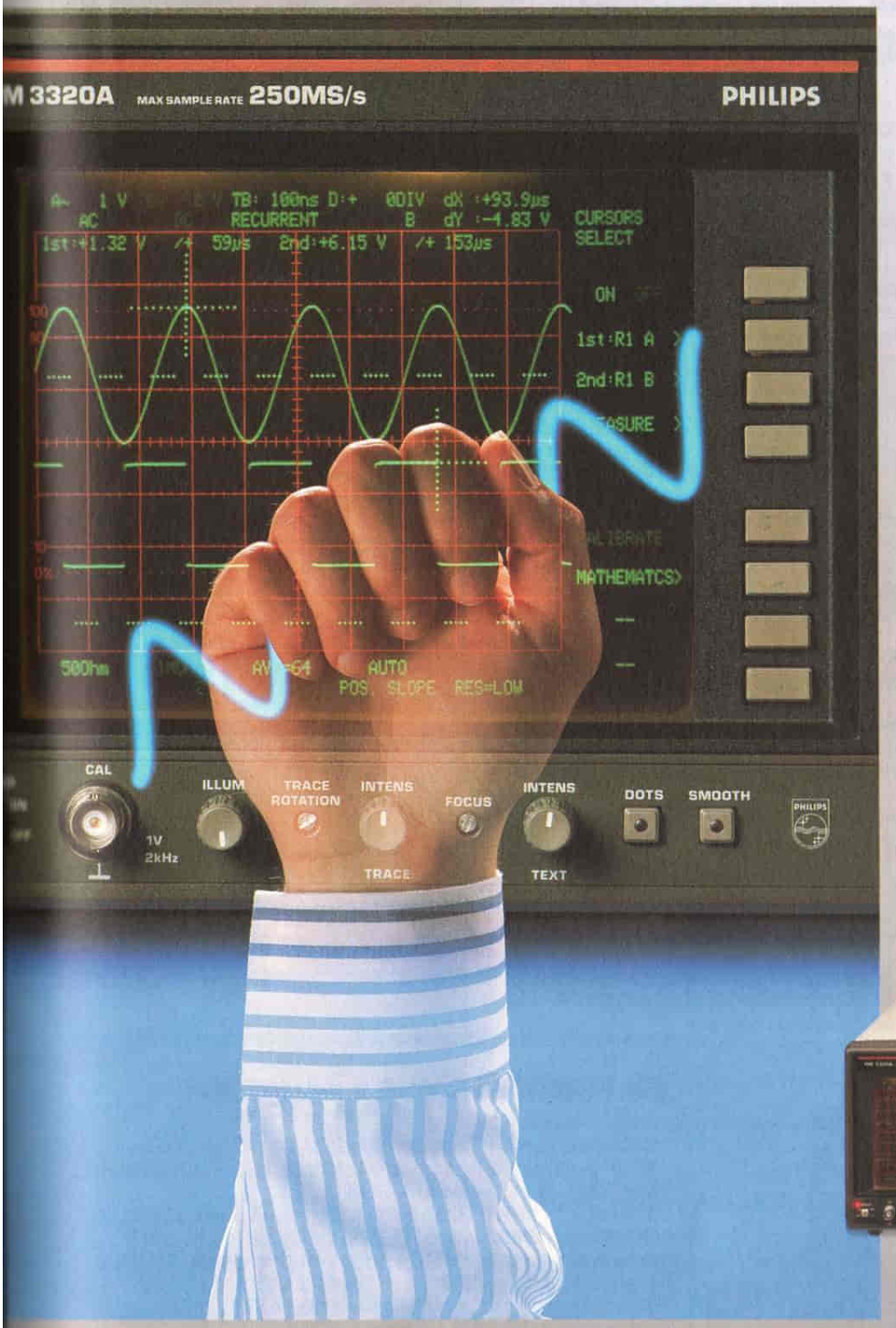
Struttura del chip dell'Abacus.

Supportato dalle maggiori industrie di Personal Computer

Abacus che si presenta in package 121 pin grid array si inserisce facilmente nell'EMC. La Compaq è stato il primo fornitore di Personal Computer ad utilizzare l'EMC. Lo zoccolo EMC è ora incorporato nei computer 80386 dalle maggiori industrie di Personal Computer quali ACER, AT&T, DELL CORPORATION, EVEREX, HEWLETT PACKARD, INTEL, NCR, OLIVETTI, QUADRAM, SUN MICROSYSTEMS, TANDY e UNISYS.
Rod Canion, Presidente della Compaq Computer Corporation afferma:
"La Compaq approva l'evoluzione Abacus, l'ultimo coprocessore della Weitek. Weitek e Compaq hanno lavorato insieme sulla tecnologia dei coprocessori dall'inizio del 1987 con il modello 1167.
Offrendo la 1167 board, option per il Compaq Deskpro 386/20, le prestazioni dei super minocomputer saranno offerte a chi usa il Personal Computer, in numerose applicazioni ad un costo ridotto rispetto ad altri coprocessori".
Oltre al singhe chip, Weitek offre la daughterboard Abacus. La daughterboard permette di mettere con un singolo zoccolo EMC sia l'Intel 80387 che l'Abacus. L'Abacus della Weitek è distribuito in Italia dalla LASI ELETTRONICA (tel. 02/2440012).

■

CATTURA E MISURA



Cattura i glitch più veloci, fino a 3 ns, o i segnali ripetitivi fino a 200 MHz.

Con la massima velocità di campionamento di 250 Ms/s del digitale PM 3320A le possibilità di acquisizione sono eccezionali.

Absolute min/max (o envelope mode) per visualizzare il jitter o il drift.

Save/stop on difference per acquisire segnali al di fuori di una maschera predeterminata.

Memorizzata la forma d'onda, usa la potenza di misura e di calcolo del PM 3320A per estrarre tutta l'informazione nascosta!

Nello spettro delle 29 misure con cursori sono le relazioni tra ampiezza, tempo o fase sia tra due canali che tra segnali appartenenti a registri differenti.

E per ottenere ancor più informazione serviti delle quattro operazioni aritmetiche, derivata ed integrale, degli istogrammi di ampiezza, del filtraggio digitale e persino della funzione FFT opzionale per analisi nel dominio delle frequenze.

Cattura e misura con il nuovo PM 3320A!

NATI PER MISURARE

Philips S.p.A.
Sistemi Industriali & Elettroacustici
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI)
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Tlx 333343

Bergamo tel. (035) 260.405
Bologna tel. (051) 493.046
Palermo tel. (091) 527.477

Roma tel. (06) 36592.344/5/6/7
Torino tel. (011) 21.64.121
Verona tel. (045) 59.42.77

PHILIPS

TVM-740 e TVM-741: MODULI CON I/O ANALOGICI PER MONITORAGGIO E CONTROLLO

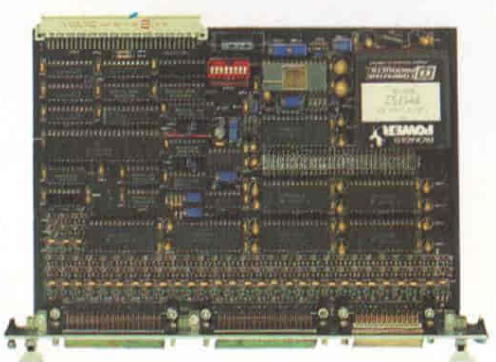
La *Tecnint,* leader italiana nel settore VME, ha realizzato 2 moduli con I/O analogici ad alte prestazioni per applicazioni di monitoraggio e controllo: il TVM-740 e il TVM-741.
Entrambi i moduli utilizzano convertitori a 12 bit e si distinguono per il notevole numero di canali con board: 32 ingressi differenziali per il TVM-740 e 12 uscite + 8 ingressi differenziali per il TVM-741.
È stata prestata molta attenzione alla flessibilità di utilizzo, privilegiando sul TVM-740 la programmabilità del guadagno (8 possibilità selezionabili dinamicamente da software) e sul TVM-741 il funzionamento contemporaneo in tensione e corrente.
Le caratteristiche principali dei due moduli sono:

TVM-740: Modulo di acquisizione con ingressi analogici a 12 bit

— 32 ingressi differenziali analogici protetti contro le tensioni superiori a ± 15 V
— Convertitore analogico/digitale a 12 bit
— Amplificatore di strumentazione con guadagno selezionabile da software tra otto guadagni preimpostati mediante resistenze di precisione
— Guadagno nominale nel range 1-1000
— Sonda termica con board per il monitoraggio della temperatura ambiente
— Ingresso di trigger per richiedere dall'esterno l'inizio di una conversione su uno o più canali
— Possibilità di controllare in tempo reale la deriva termica dell'amplificatore di strumentazione
— Misure di tensione con range selezionabile tra ±10 V, ±5 V o 0-10 V. È previsto l'utilizzo di una resistenza di precisione per le misure di corrente.
— DC/DC converter sul modulo.

TVM-741: Modulo con uscite ed ingressi analogici a 12 bit

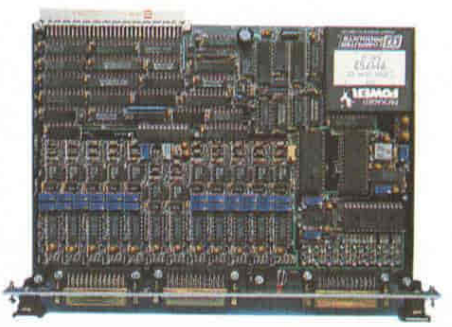
— 12 uscite analogiche con risoluzione a 12 bit
— Tempo massimo di conversione 6 ms
— uscite in tensione ed in corrente, con range selezionabile tra 0-20 mA, 4-20 mA, 5-25 mA, 0-10 V, ±5 V 0 ±10 V



Modulo di acquisizione dati TVM-70 con ingressi analogici a 12 bit.

— 8 ingressi analogici differenziali con risoluzione a 12 bit
— Tempo massimo di conversione di 15 μs (senza amplificatore) impostabile con una resistenza di precisione
— DC/DC converter sul modulo

LaTecnint è da sempre sensibile alle problematiche software. Per questi due moduli, oltre alle sorgenti dei driver per applicazioni con kernels "real-time", fornisce il supporto completo per lo UNIX sistem V/68 release 3 montato nei suoi sistemi. Grazie ad una architettura avanzata, i programmi che gestiscono gli ingressi o le uscite analogiche non sono legati allo scheduler del System V/68, ed il sistema complessivo offre capacità "real-time" mantenendo la flessibilità di UNIX, di cui è fra l'altro disponibile una versione con ROM disk.
Estremamente interessante è poi l'integrazione dei moduli TVM-740 e TVM-741 con il PLC Tecnint, che supporta anche I/O analogici. Oltre a gestire soglie di intervento degli allarmi, è possibile scrivere programmi (ad esempio regolatori PID) che utilizzano grandezze analogiche utilizzando il TIB, Tecnint Industrial Basic, o l'assembler 68020.



Modulo con uscite e ingressi analogici a 12 bit TVM-741.

UN PONTE TRA VME E PC/MSDOS

La Tecnint ha recentemente presentato un nuovo prodotto in grado di utilizzare la qualità e l'affidabilità dei moduli industriali VME in ambiente MS-DOS.
La scheda TVM-AT/286 offre infatti un equivalente su singola scheda di un calcolatore AT, con processore 286 e 1 Mb di memoria; l'interfaccia VME è portata sul connettore P1, mentre sul connettore P2 è stata prevista un'interfaccia PC. La Tecnint fornisce i drivers delle sue schede VME industriali per gli ambienti MSDOS e Concurrent Dos.

TECNINT
Via Germania, 13
37136 Verona
Tel. 045/8620183 R.A.
Telex 332202

VME tecnint

la giusta risposta ad ogni problema

WORKSTATIONS UNIX System V/68

tecnint

Le workstations della serie 4000, progettate con tecnologia VME, offrono soluzioni all'avanguardia con il migliore rapporto prezzo-prestazioni, e possono essere impiegate nei settori applicativi più diversificati:

- Data processing tradizionale multi user
- Sistemi di sviluppo per applicazioni industriali con 68020 e VME, utilizzando il nostro TRDB/UX C source code remote debugger
- Supervisori per applicazioni CIM, con il nostro software per la fabbrica automatica

soluzioni all'avanguardia

tecnint leader italiano di prodotti VME, ha ottimizzato l'abbinamento 68020/UNIX sviluppando un prodotto compatibile con altri sistemi, di altissime prestazioni e grande modularità: alle workstations della serie 4000 potete infatti aggiungere un qualsiasi altro modulo VME, realizzare sistemi multiprocessore, progettare architetture distribuite.

Naturalmente i nostri clienti hanno alle spalle tutta l'esperienza, la qualità ed il servizio **tecnint**, un supporto completo di ingegneri qualificati che conoscono a fondo i prodotti e seguono da vicino le problematiche applicative.

Quanto costa il salto a tecnologie più avanzate?

TOOLKIT TK-268

tecnint

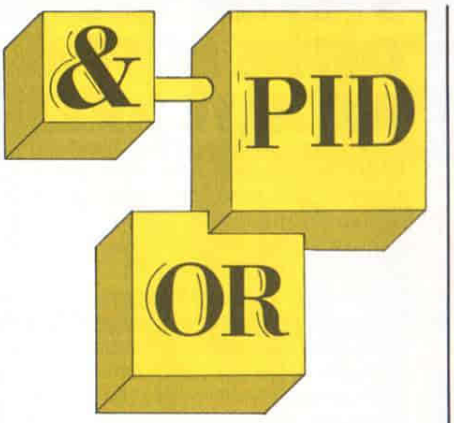
il know-how più avanzato con il minimo investimento:

680xx
+ VME
+ MSDOS
+ TOOLS SOFTWARE

TVM-200	- CPU 6800 a 12.5 MHz - Videografico B/W con half intensity e blinking, 640×350 - Fino a 512 Kbytes di EPROM, 512 Kbytes di SRAM tamponata, 64 Kbytes di EPROM - Interfaccia VME rev. C 16D/24A con arbitro sul livello 3 - 7 livelli di interrupt - 2 interfacce seriali asincrone fino a 38400 band RS232 o RS422 o RS485, optoisolate con DC/DC converter on board - Processore grafico HD 63484 a 8 MHz - 2 interfacce parallele, per tastiera e stampante
TRDB	- Remote symbolic debugger, MS-DOS host
TRTE	- Kernel real-time con task switch di 50 us
TV-200/DD	- Device drivers per tutte le periferiche
TMS	- Menù system per l'interfaccia operatore

tecnint propone inoltre una linea completa di schede VME

PER MAGGIORI INFORMAZIONI RICHIEDERE IL CATALOGO GENERALE



*Se le prestazioni del Vostro **PLC** abituale non Vi soddisfano più, e volete un sistema flessibile e in grado di fare quello che chiedereste ad un calcolatore general-purpose,*

il PLC tecnint

Vi offre una soluzione integrata ad un costo estremamente interessante.

Sistema di sviluppo su PC/MSDOS

- Editor grafico completo con simbologia a standard IEC
- Grafcet per la specificazione del parallelismo
- Linguaggio di programmazione per funzioni complesse TIB, Tecnint Industrial Basic
- Gestione di I/O digitale e analogico

Runtime su target VME

- Supporto ottimizzato per 68020, con esecuzione ad alta velocità del codice PLC
- Ingressi, uscite e memorie virtuali per il collegamento con altri programmi scritti in C o assembler
- Gestione allarmi secondo standard IST 1 A
- Regolatori PID sviluppati in assembler e interfacciati al PLC

tecnint

VIA GERMANIA, 13
37136 VERONA - TEL. 045/8620183 R.A.
TELEX 332292 RIVAT I - FAX 045/8620645

Art & Grafica - Studio Fuzzoni E. (VR)

SYSTEM 120: FAMIGLIA DI SISTEMI OEM OFFRE SOFTWARE REAL-TIME AD ALTE PRESTAZIONI

Intel Corp. ha introdotto alla fine di Giugno u.s. una famiglia di sistemi OEM low-end basati sul sistema operativo real-time iRMX(r), denominata *System 120,* che mette a disposizione caratteristiche normalmente presenti solo nei sistemi ad architettura MULTIBUS(r).
La famiglia System 120 supporta un completo range di applicazioni "real-time", tra cui controlli integrati e sistemi riprogrammabili, che richiedono dinamicamente la creazione, la cancellazione e il cambiamento di priorità dei task. I System 120 possono venire utilizzati anche come piattaforma di sviluppo per applicazioni real-time in architettura MULTIBUS(r).

Compatibilità delle applicazioni

Le applicazioni sviluppate con il System 120 sono compatibili verso l'alto con i sistemi MULTIBUS I (IEEE 796) e MULTIBUS II (IEEE 1296) basati su Intel IRMX.
Questa compatibilità verso l'alto significa che non appena le applicazioni superano la capacità del bus AT, possono venire facilmente trasportate per girare sulla più potente architettura MULTIBUS. Ciò protegge gli investimenti dell'utente in software applicativo.
Bob Brannon, General Manager dell'European Systems Group Operation della Intel ha detto: "Questa è un'importante novità nella gamma di prodotti real-time della Intel. La combinazione di un'economica piattaforma hard-ware con il sistema operativo "real-time" della Intel dà agli OEM un sistema low-end con prestazioni presenti generalmente solo su più potenti sistemi.
Il rapporto prezzo/prestazioni della famiglia di prodotti System 120 consente un'infinità di applicazioni real-time dove il prezzo è un fattore importante".

Alte prestazioni

Il sistema operativo iRMX II utilizzato sul System 120 consente applicazioni "real-time", con alta velocità di flusso di dati e di segnali di controllo. Esso mette a disposizione un ricco set di caratteristiche, tra cui:
— gestione degli interrupt con custom exception handlers;
— supporto per task multipli real-time;
— preemptive scheduling a priorità con round-robin scheduling (time-slice);
— comunicazioni tra task mediante mailbox e semafori.

Il System 120 può tipicamente gestire applicazioni real-time 100 volte più velocemente di hardware similari che utilizzano un sistema operativo general purpose.

Dalla GenRad

SIMULAZIONE A SEGNALI MISTI PER L'ANALISI DI SISTEMI ELETTRONICI CON FUNZIONI ANALOGICO/DIGITALI

Al congresso DAC (Design Automation Conference) svoltosi recentemente in California, GenRad e Analog Design Tools hanno annunciato un importante accordo di collaborazione per lo sviluppo congiunto di un pacchetto software di simulazione a segnali misti per l'analisi di sistemi elettronici contenenti sia funzioni analogiche che digitali.
L'accordo prevede di creare un collegamento tra SPICE PLUS di Analog, programma di simulazione per circuiti analogici, e System HILO di GenRad, software per la simulazione logica di circuiti digitali e la generazione di test.
Il prodotto congiunto GenRad/Analog consentirà ai progettisti di simulare e collaudare accuratamente circuiti con funzioni analogiche e digitali strettamente accoppiate, con risultati di resa ed affidabilità nettamente superiori a quelli di prodotti similari.
La possibilità di simulare con metodologia mista analogico-/digitale si rende sempre più indispensabile, sia nei circuiti integrati, sia nelle applicazioni di schede a circuito stampato: pertanto, il collegamento tra System HILO e SPICE PLUS, attraverso le esperienze delle due società, fornirà la soluzione concreta alle necessità emergenti del mercato.
SPICE PLUS è la versione aggiornata di SPICE-3, utilizzata da Analog Spice Tools col prodotto Analog Workbench.
SPICE PLUS è il più completo simulatore oggi disponibile per la progettazione analogica con controlli sull'effetto della temperatura, sulle caratteristiche di amplificatori operazionali e componenti non lineari, con una libreria di oltre 1400 modelli.
System HILO è un set modulare di programmi software per la simulazione logica e la generazione del test, progettato per fornire soluzioni avanzate a problemi specifici relativi alla progettazione e collaudo di componenti logici digitali.
System HILO comprende moduli applicativi per la validazione

Disponibili quattro modelli

Il System 120 è progettato sulla piattaforma hardware AT-bus della Intel, il System 301, che impiega un microprocessore 80386. Esso supporta la maggior parte delle periferiche con bus AT standard.
Il System 120 viene offerto sia in configurazione di sviluppo che target. I sistemi di sviluppo vengono utilizzati dagli OEM per sviluppare applicazioni real-time. I sistemi target sono le piattaforme hardware che un OEM rivende insieme alle applicazioni e alle periferiche opportune.
La versione OEM del System 120 è disponibile in due configurazioni, ognuna con una base di 2 Mbyte di RAM; senza dischi o con un hard disk 40 Mbyte e un floppy disk da 360 Kbyte.
La versione di sviluppo del System 120 è disponibile con hard disk o da 40 o da 80 Mbyte e comprende un toolkit di sviluppo da un compilatore PL/1, un debugger, un text editor ed una completa documentazione hardware e software. Le versioni di sviluppo comprendono anche un contratto di manutenzione dell'hardware sul posto di 90 giorni e una garanzia sul software di 90 giorni.

Linguaggi e tool

È disponibile separatamente, per l'uso con il System 120, un set completo di compilatori e tool di sviluppo che supportano applicazioni real-time. I compilatori comprendono PASCAL, FORTRAN e C. I tool comprendono monitor per i dubug del sistema, text editor, debugger simbolico, macro assembler, tool per analisi delle prestazioni ed un emulatore in-circuit. Gli utenti di System 120 possono avvantaggiarsi delle utilità e del software speciale disponibili presso l'iRMX Users Group.

INTEL CORP. ITALIA
Ing. Leonardo Mincuzzi
V.le Milanofiori Pal. E4
20090 - ASSAGO (MI)
Tel. 02/78244071

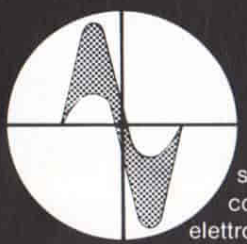
di progetto e lo sviluppo del test, oltre a librerie proprie e strumenti di sviluppo libreria.

Genrad Excel Package

GenRad annuncia EXCEL: una risposta operativa alle nuove esigenze di collaudo legate alla possibilità di associare alle normali tecniche in-circuit delle capacità funzionali. Tali esigenze nascono sia dall'utilizzo di nuovi tipi di componenti (ASICs, GATE ARRAY, etc.), che di nuove tecnologie produttive (uso di SMD o di componenti a bassa accessibilità).
EXCEL racchiude in un unico ambiente tutti gli elementi necessari a sviluppare ed eseguire test di tipo funzionale, utilizzando le risorse presenti sui tester CR2276E e 2276XP: il simulatore logico (HILO) ed il relativo post-processor (HIPOST), il software di sviluppo dei programmi di test (ATG32), lo strumento diagnostico per la fase di test vera e propria (PINPOINT GUIDED PROBE).
Con EXCEL, avendo un nuovo e flessibile strumento di indagine è quindi possibile migliorare la copertura diagnostica della scheda sotto test.

GenRad S.p.A.
Rosalba De Simone
Via Fantoli, 21/13 *20138 Milano* *Tel. 02 502951*

MONACO DI BAVIERA
8-12 NOVEMBRE:
LÀ DOVE I
CONTATTI
SI FANNO.



L'electronica è il più importante salone specializzato per componenti e assiemi elettronici del mondo. Esso illustra lo stadio attuale della tecnica ed evidenzia aspetti e trend, metodi e soluzioni in modo completo, preciso, aggiornato e chiaro.

13° Congresso Internazionale di Microelettronica
7–8 novembre 1988

4° Convegno Internazionale di Macroelettronica
9–10 novembre 1988

Seminario Specializzato sulla Tecnica dei Sensori
9–10 novembre 1988

Simposio sulla Protezione della Qualità nel campo dell'elettronica
11 novembre 1988

electronica 88®

Informazioni:
Ufficio Moretti, Via Larga 42,
46030 Cesole MN,
Tel. 0376-969235/6,
Tx 304657 gpm i

MESSE MÜNCHEN INTERNATIONAL

COMPONENTI PER TELECOMUNICAZIONI

DAEWOO

ALUMINIUM ELECTROLYTIC CAPACITORS

Extended temperature (+ 105°C)
Clean proof Low ESR

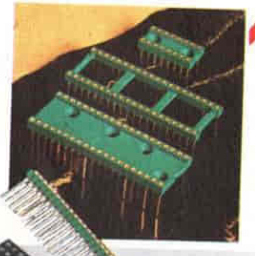
Low leakage High ripple current
Long life (2000 hrs)

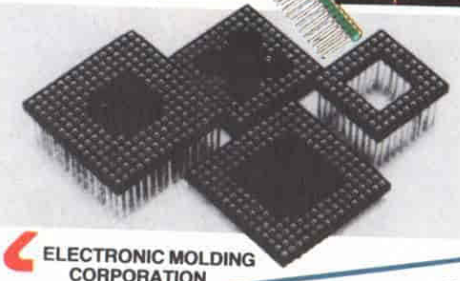
EMC

DIP SOCKETS

SNAP-SIP

GRID SOCKETS





ELECTRONIC MOLDING CORPORATION

Takō® MINIATURE RELAYS

SERIES	COIL DRIVE (Volt)	CONTACT LOAD	POLE Monostable	POLE Bistable
KX	3 to 48dc	2A	2	2
NX	1,5 to 24dc	1A	1	
RKT	5 to 48dc	1,25A	2	
RGT	6 to 48dc	3A or 5A	1	
RFT	5 to 48dc 6 to 100ac	2A or 5A 5A	1-2-4-6 1	1-2-4-6

Wickmann-Werke GmbH

Plug-in pins, pigtail leads or taped for auto-insertion – TR 5 fuses are internationally acceptable.

Two versions are available:
1. **TR 5, 250 V** to IEC 127, part III with VDE and SEMKO approval
2. **TR 5, 125 V** to UL 198 G with UL and CSA approval

SGE-SYSCOM S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

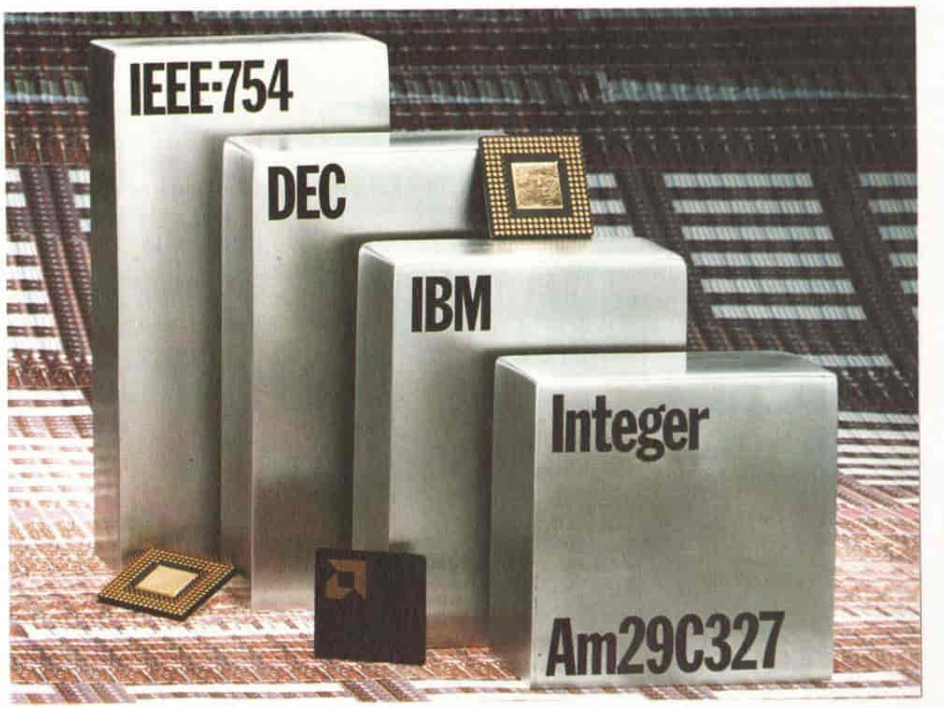
Per informazioni indicare **Rif. 29** sul tagliando

PROCESSORE IN FLOATING-POINT A 64 BIT, SINGLE-CHIP

Un nuovo processore CMOS in floating-point a doppia precisione, sviluppato da Advanced Micro Devices, è il primo a supportare tutti i formati floating-point standard industriali. Il processore single-chip in floating-point e doppia precisione Am29C327 (Double-Precision Floating-Point Processor) è caratterizzato da un set di istruzioni estensivo e sostituisce i precedenti set di due chip, fornendo prestazioni superiori a costi inferiori. Grazie a un throughput di 100 ns, Am29C327 consente un funzionamento ad alta velocità in tutti gli ambienti di sistema.
L'Am29C327 è il primo processore in floating-point a 64 bit a supportare tutti i maggiori formati industriali: IEEE-754; DEC D, F e G e i formati IBM.
Inoltre esegue operazioni aritmetiche e logiche su interi a 32 e 64 bit, minimizzando l'esigenza di hardware aggiuntivo di sistema. Essendo il primo processore ad alte prestazioni conforme con lo standard IEEE-754, Am 29C327 semplifica le esigenze software del sistema host, aumentando notevolmente la velocità del sistema globale.

ADVANCED MICRO DEVICES
Centro Direzionale
Via Novara, 570
20153 Milano
Tel. 02/3533241

Rif. 1



VERSIONE DEL RICETRASMETTITORE 623, MODIFICATA E POTENZIATA

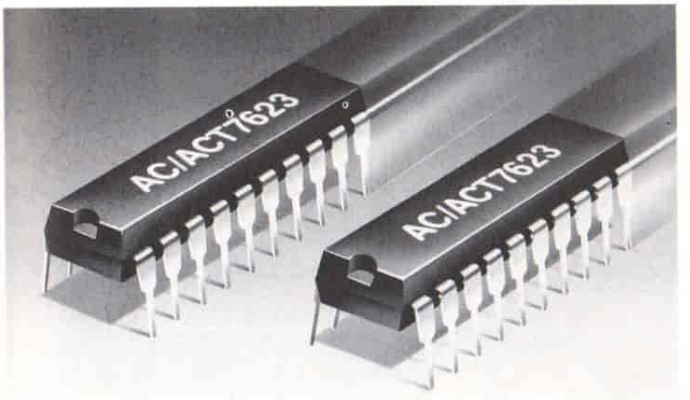
La famiglia di Advanced CMOS Logic (ACL) della Ge Solid State si è arricchita di un nuovo elemento: una versione modificata del ricetrasmettitore a bus ottale serie CD54/74AC/ACT623. Denominato CD54/74AC/ACT7623, questo modello modificato è destinato a semplificare l'interfacciamento con i dispositivi TTL nelle applicazioni di comunicazione bidirezionale su bus. Invece di offrire gli output tri-state sul fianco A e B del bus come l'AC/ACT623, l'ACT7623 presenta gli output tri-state solo sul fianco B del bus, mentre gli output A del bus sono di tipo open-drain.
Un'altra differenza è che, benché nella versione AC del ricetrasmettitore gli input B del bus siano regolati sui livelli di tensione di input CMOS, gli input A sono invece impostati sui livelli TTL, tanto nella versione AC, quanto nella versione ACT.

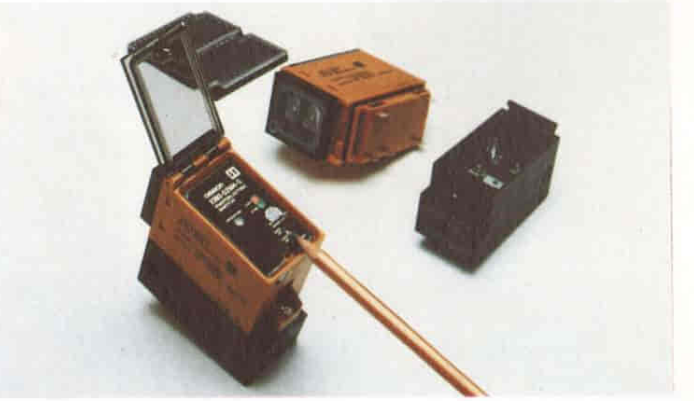
GE SOLID STATE
Via dei Missaglia, 97
20142 Milano
Tel. 02/8229.1

Rif. 2

FOTOCELLULE MULTITENSIONE RILEVANO FINO A 7 M

Semplicità e rapidità di installazione e di manutenzione sono le caratteristiche principali delle nuove fotocellule Omron E3B2. Infatti il corpo della fotocellula si fissa a innesto su un supporto contenente i terminali di collegamento. Le E3B2 sono fotocellule multitensione multifunzione: multitensione perché accettano qualsiasi tensione di alimentazione (12... 240 Vc.c., 24... 240 Vc.a.), multifunzione perché il funzionamento può essere selezionato tra impulso-luce e impulso-buio.
Tra le versioni disponibili: reflex per il rilevamento diretto di oggetti fino a una distanza di 2 m; a riflessione con catarifrangente con dispositivo antiriflesso per il rilevamento sicuro fino a 5 m di oggetti





altamente riflettenti e senza dispositivo per il rilevamento di oggetti fino a 7 m.
Tutti i modelli sono provvisti di uscita a relé per carichi da 10 mA e 5 Vc.c. fino a 3 A e 250 Vc.a., e dispongono di regolazione della sensibilità e di tre spie LED per agevolare al massimo le operazioni di allineamento e di regolazione.

OMRON ELECTRONICS S.p.A.
Claudio Mantovani
Viale Certosa, 49
20149 Milano
Tel. 02/3268.262

Rif. 3

L'ARRAY DI TRANSIL FORNISCE PROTEZIONE AI DATA BUS

La SGS-Thomson Microelectronics ha introdotto due nuovi dispositivi specificamente progettati per fornire protezione affidabile e a basso costo in presenza di sovraccarichi elettrostatici per le porte di I/O dei computer, per i modem e analoghi sistemi che utilizzano l'output di dati paralleli.
Ciascun dispositivo contiene otto diodi Transil con protezioni bidirezionali e con un elettrodo di massa comune. Il package compatto DIL a 22 pin può essere facilmente integrato in prossimità dei circuiti da proteggere, eliminando i costi di assemblaggio associati con l'uso dei circuiti di protezione discreti.
Con le tensioni di rottura rispettivamente di 6,5 V e di 25 V, il TH6PO4T6V5CL e il TH6PO4T25CL forniscono protezione seriale e parallela. Quando la tensione di input è minore di quella di interruzione, i diodi presentano un'elevata impedenza verso massa. Per i brevi impulsi di sovratensione i diodi ad azione veloce forniscono una risposta pressochè istantanea, bloccando la tensione a 12 V (TH6PO4T6V5CL) o a 25 V. In presenza di cortocircuito prolungato i fili di collegamento interni si fondono isolando la linea dati difettosa.

SGS-THOMSON Microelectronics
Maria Grazia Prestini
Via Olivetti, 2
20041 Agrate Brianza (MI)
Tel. 039/6555597

Rif. 4

BATTERIA ALCALINA COMPATTA A 12 V

La Duracell Batteries LTD ha ampliato la sua già vasta gamma di batterie alcaline con una nuova batteria compatta ad alto voltaggio ideale per:
— telecomandi e antifurti per auto
— Telecomandi per apricancelli elettronici
— Apriporte in genere
— Accendini elettronici.
La portata dei telecomandi è direttamente proporzionale con la tensione della batteria.
La nuova Duracell MN21 ha una tensione

di 12 V che permette un maggior raggio d'azione. La tecnologia è alcalino-manganese che garantisce un tempo di immagazzinaggio superiore a 18 mesi.
Le caratteristiche della nuova MN21 sono:
— tensione nominale 12 V.
— Dimensioni Lunghezza 28 mm. Diametro 10 mm.

DIESSE S.p.A.
Divisione Tecnica
Via Flumendosa, 16
20132 Milano
Tel. 02/2586.1

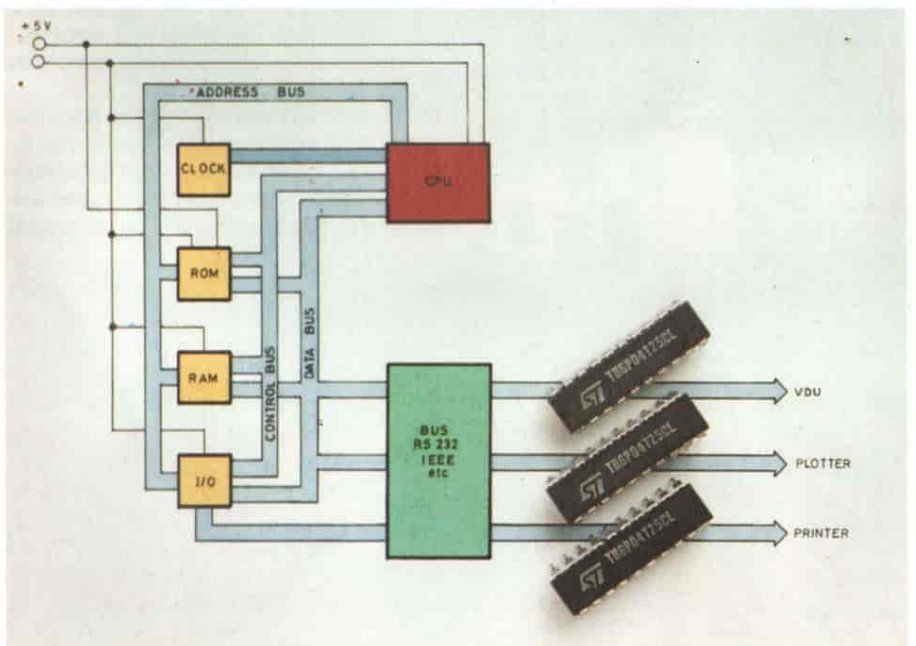
Rif. 5

NUOVA FAMIGLIA DI MICROPROCESSORI ZTAT

Hitachi ha annunciato una nuova famiglia di microprocessori Ztat per nuove applicazioni richieste dal mercato e per sostituirne una di cui è stata programmata la cessazione di produzione.
Hitachi cesserà di produrre alcuni microprocessori CMOS da 8 bit basati su architettura Motorola a partire dal 1990. Hitachi aveva ottenuto durante il 1976 una licenza di produzione dalla Motorola, relativa a microprocessori, microcontrollori e periferiche.
Durante il 1986 il contratto è stato rinnovato escludendo tuttavia alcuni dispositivi.
Dal 1986 Hitachi e Motorola hanno discusso la possibilità di rinnovare questo accordo, senza tuttavia raggiungere una incondizionata intesa.

HITACHI ELECTRONIC COMPONENTS EUROPE GMBH
Via B. Davanzati, 27
20158 Milano
Tel. 02/3764141

Rif. 6



NUVAL

CONNETTORI PER COMPUTER E TELECOMUNICAZIONI

CONNETTORI COASSIALI RF

TOP QUALITY PROGETTATI PER FREQUENZE FINO A 18 MHZ E ANCHE OLTRE

Connettori coassiali miniatura SMA (MIL-C-39012) 18 GHz

Connettori coassiali sub-miniatura SMB, SMC, SMD, SMS (MIL-C-39012)

Connettori coassiali MCX-micro (MIL-C-39012 SMB) 2 GHz

Connettori coassiali nano microminiature 12 GHz

Contatti coassiali, high voltage e di potenza per connettori sub-miniatura D

Contatti coassiali (DIN 47297), high voltage, di potenza per connettori DIN 41612

Connettori coassiali BNC
(VG 95220/MIL-C-39012)
da 0 a 4 GHz - 50 Ohm
da 0 a 1 GHz - 75 Ohm

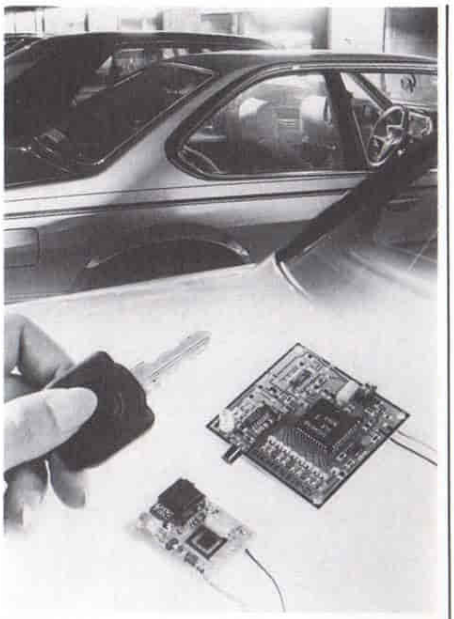
Connettori coassiali tipo "N"
18 GHz 50 Ohm

NUVAL s.r.l.
20094 BUCCINASCO (MI)
Via Dei Platani, 2/4
Tel. (02) 4471182-3-4 (r.a.)
Telex 312816 I - Fax (02) 4471985

Sono interessato a ☐ Ricevere documentazione tecnica
☐ Visita di un vostro tecnico

NOME ..... COGNOME .....
VIA ..... TEL. .....
CAP ..... CITTÀ .....
DITTA ..... MANSIONI .....

IMS
W. GERMANY



APRIPORTIERE A INFRAROSSI: CAMBIO CODICE, CON I CHIP CMOS

Poter aprire la portiera della propria auto con luce infrarossa è assai comodo: il raggio invisibile aziona la serratura elettronica a parecchi metri di distanza anche in presenza di gelo o di ruggine. Tuttavia è possibile "violare" le normali serrature a infrarossi, se si riesce a decifrarne il codice ottico. La Siemens ha realizzato un apriporta a infrarossi il cui codice cambia ogni volta che si chiude la portiera'
Due chip CMOS trasmettono e decodificano la singola sequenza di dati (rispettivamente SLE 5001 nella chiave e SLE 5002 nella serratura). Il codice ottico viene calcolato da un codice di base memorizzato in permanenza in una matrice a circuito stampato o in una EEPROM (SDE 2506). Contrariamente ai sistemi meccanici, si possono ottenere in questo modo parecchi milioni di combinazioni sia per la chiave sia per la serratura.

SIEMENS S.p.A.
Servizio relazioni con la stampa
Via Fabio Filzi, 25/A
20124 Milano
Tel. 02/67664362

Rif. 7

REGOLATORE INTEGRATO A 1.5 A A BASSA CADUTA DI TENSIONE E BASSA CORRENTE DI RIPOSO

SGS-Thomson Microelectronics ha sviluppato una serie di regolatori di tensione a tre piedini a 1.5 A che sfruttano una nuova potente tecnologia bipolare per raggiungere valori molto bassi di caduta di tensione (450 mV a 1 A) e di corrente di riposo (35 mA). Al posto del transistore PNP laterale normalmente impiegato come elemento di serie nei regolatori a bassa caduta di tensione, questo IC usa una nuova struttura PNP verticale a collettore isolato, in grado di offrire prestazioni di guadagno e velocità molto più vicine a quelle dei transistori NPN.
Sono disponibili quattro tensioni di uscita: 5 V (codice dispositivo L4940V5), 8.5 V (L4940V85), 10 V (L4940V10) e 12 V (L4940V12). Tutte le versioni vengono fornite in contenitori plastici TO 220 con una struttura speciale che ne aumenta l'affidabilità.

SGS-THOMSON Microelectronics
Maria Grazia Prestini
Via Olivetti, 2
20041 Agrate Brianza (MI)
Tel. 039/6555597

Rif. 8

AMPLIFICATORE LOGARITMICO MONOLITICO PIU' VELOCE A LIVELLO INDUSTRIALE

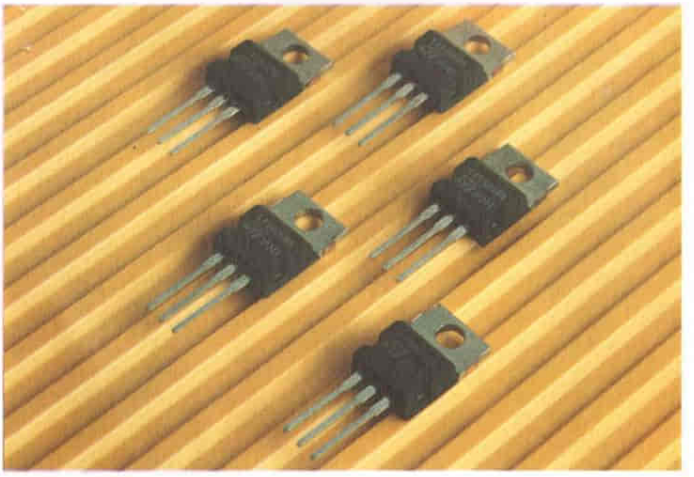
Analog Devices ha sviluppato un nuovo amplificatore logaritmico monolitico che presenta una banda tipica da 7 a 260 MHz e una figura di rumore di soli 4,7 db: AD9521 presenta una banda doppia di quella del log amp monolitico SL521 a piedinatura compatibile e approssima le prestazioni del log amp ibrido SL1521 a piedinatura compatibile.
AD9521 fornisce una risposta del guadagno più piatta e un migliore adattamento d'uscita, sia di SL521 che di SL1512. Il guadagno di tensione è fondamentalmente piatto, in quanto varia soltanto di 1,2 dB, da 30 a 160 MHz.
Poiché l'adattamento della corrente d'uscita è critico per LOG strip ad ampia gamma dinamica, il disadattamento della corrente d'uscita, da dispositivo a dispositivo, è garantito entro $\pm 50\ \mu A$. Il preciso adattamento d'uscita, combinato con una figura di rumore di soli 4,7 dB, consente di utilizzare AD9521 in LOG strip con gamma dinamica da 80 a 90 dB, assicurando una linearità migliore di $\pm$ 1 dB.

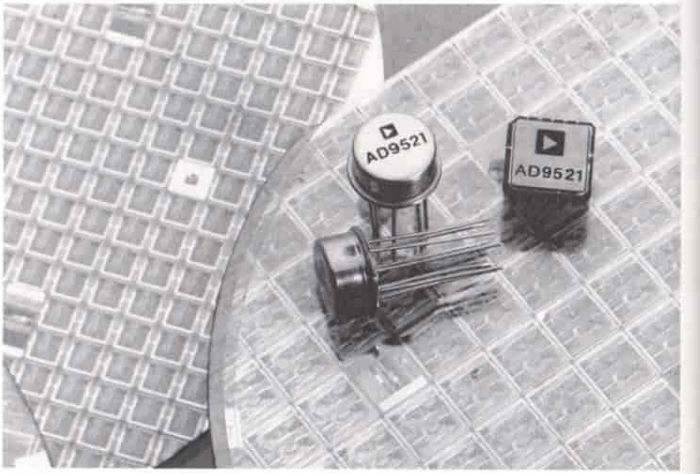
ANALOG DEVICES S.r.l.
Via M. Rosso, 18
20159 Milano
Tel. 02/6883831-2-3

Rif. 9

27HC641: UNA EPROM DA 64 KBIT

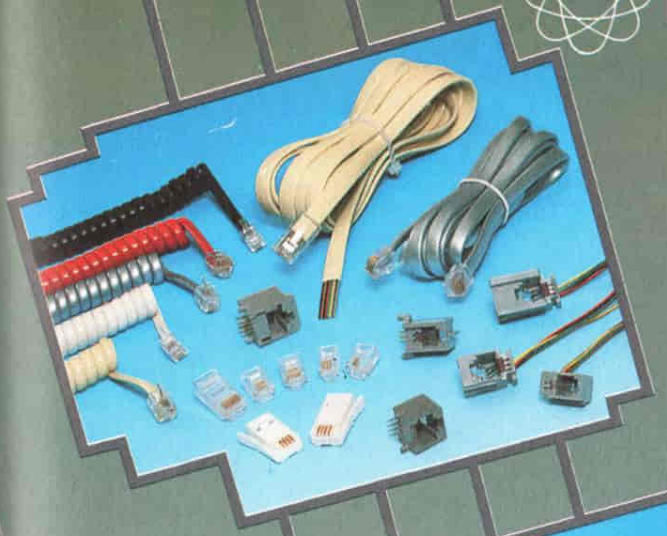
La 27HC641 è una nuova EPROM da 64 Kbit introdotta da Philips, realizzata in tecnologia CMOS ad alta velocità.

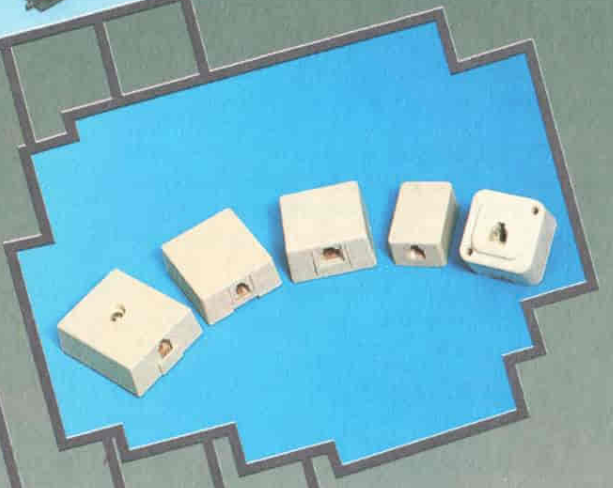


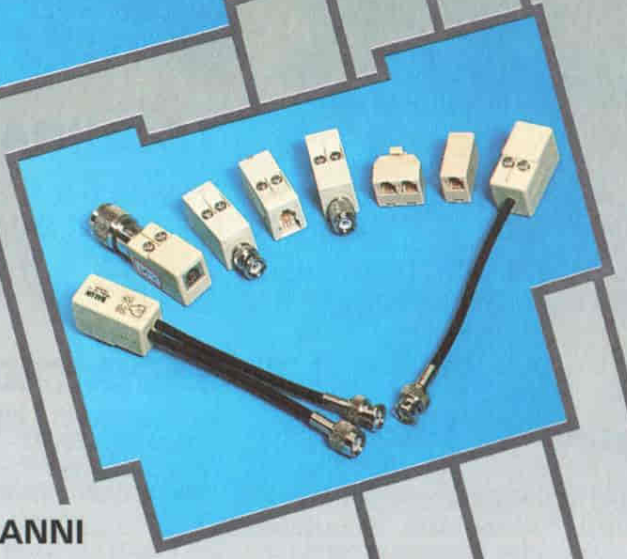


NUVAL

CONNETTORI PER COMPUTER E TELECOMUNICAZIONI







CONNETTORI MODULARI PER TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI

Altre linee di prodotto

Connettori Sub D – Micro D – Ribbon connector – Connettori a perforazione d'isolante per cavo piatto – Connettori per filo singolo norme HE13-HE14 – Connettori da C.S. ad inserzione diretta – Connettori per circuito flessibile – Pin headers – Connettori a crimpare – Connettori per fibre ottiche – Connettori coassiali BNC, TNC, N, F, PL, RCA, TWINAXIAL, MINI PL, BNC TWIN – Connettori circolari schermati – Jacks – Dip switches – Zoccoli IC – Zoccoli per cinescopio – Morsettiere – Spine e prese – Porta fusibili – ecc. – Prodotti speciali su richiesta.

Nostri agenti in Italia

CAMPANIA
AEP - Napoli
Tel. 081/630006

MARCHE-ABRUZZO
prov. FORLÌ
FELIZIANI - ANCONA
Tel. 071/804164-65

EMILIA ROMAGNA
DELTA IMPIANTI - Bologna
Tel. 051/481572-481127

LAZIO-UMBRIA
DIGITEL - Roma
Tel. 06/6175019

TOSCANA
PROXEL - Firenze
Tel. 055/350168

PIEMONTE
ECR - Torino
Tel. 011/278867

LIGURIA
REGGIANI - CAMOGLI (GE)
Tel. 0185/770280

NUVAL s.r.l.
20094 BUCCINASCO (MI)
Via Dei Platani, 2/4
Tel. (02) 4471182-3-4 (r.a.)
Telex 312816 I - Fax (02) 4471985

DA OLTRE 40 ANNI
OLO NELLA CONNESSIONE

CONNETTORI MODULARI PER TELEFONIA E ACCESSORI

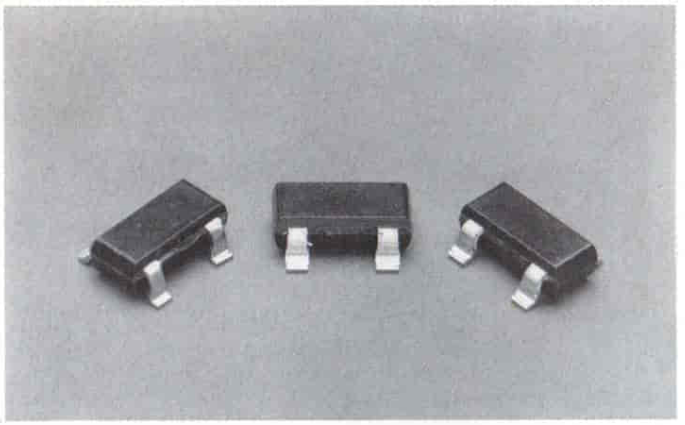
Sono interessato a ☐ Ricevere documentazione tecnica
☐ Visita di un vostro tecnico

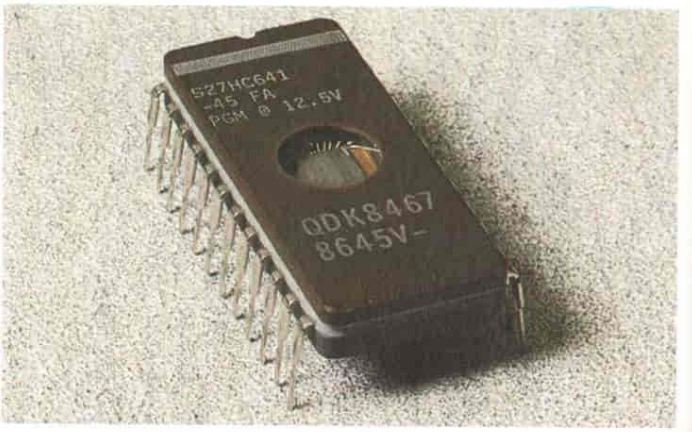
NOME ..... COGNOME .....

VIA ..... TEL. .....

CAP ..... CITTÀ .....

DITTA ..... MANSIONI .....





Questa nuova memoria dispone di una organizzazione interna di 8192 parole da 8 bit.
Al suo interno il decoder degli indirizzi è associato a un ingresso di output-enable che ne facilita l'utilizzazione in applicazioni con memoria espansa.
Le uscite, di tipo three-state, sono TTL compatibili.
La 27HC641 opera con una singola alimentazione di 5 V ± 10% ed è programmabile con una tensione di 12,5 V.

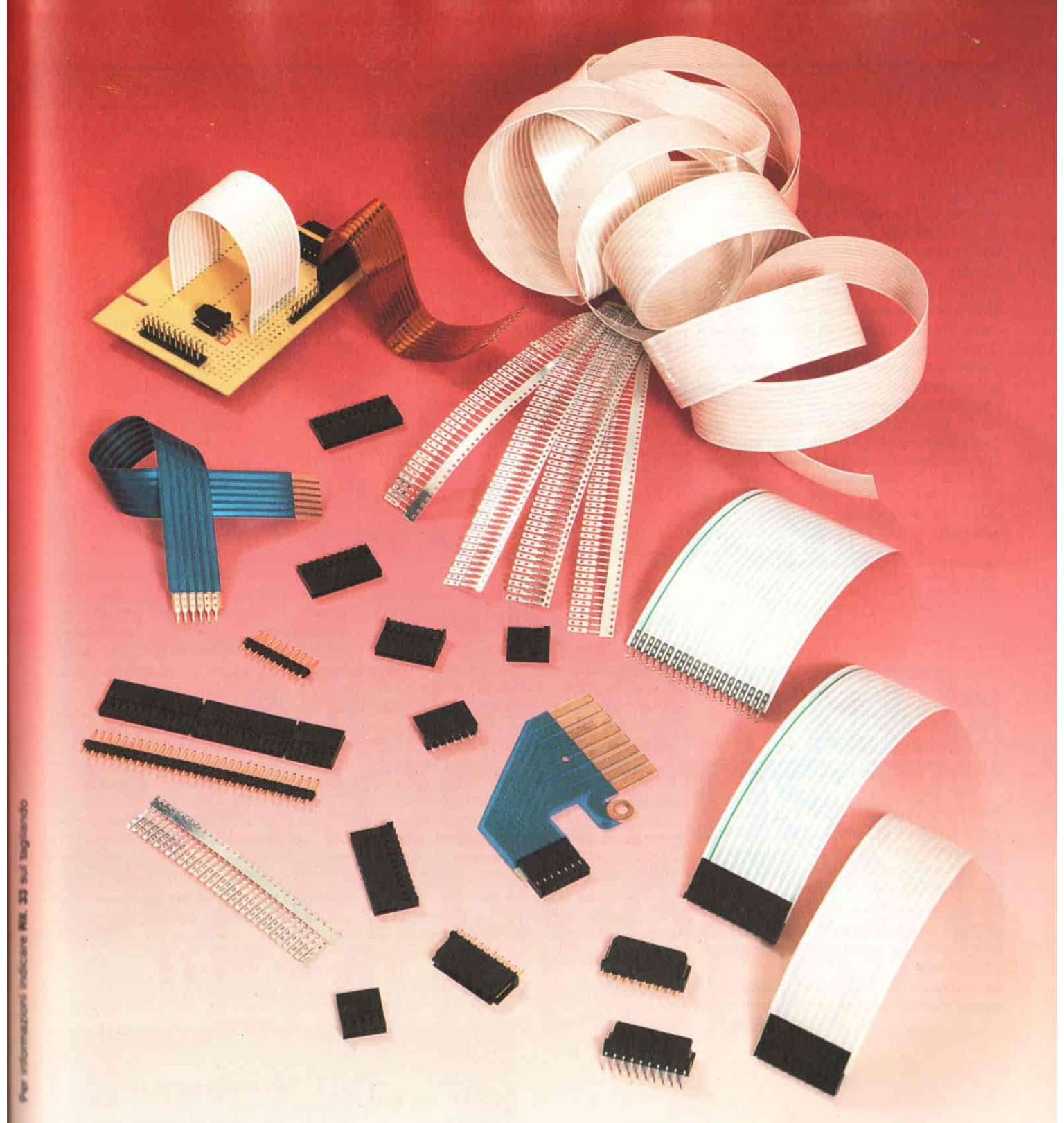
Caratteristica principale della nuova memoria è la velocità del tempo di accesso; tale prestazione la rende particolarmente adatta per applicazioni comprendenti processori molto veloci come ad esempio i digital signal processor (DSP).
Attualmente ne esistono 2 versioni: una da 45 e una da 55 ns.

PHILIPS COMPONENTS
Piazza IV Novembre, 3
20124 Milano
Tel. 02/67522348

Rif. 10

TRANSISTORI SOT-143 PER MONTAGGIO SUPERFICIALE

La Hewlett-Packard è lieta di annunciare l'introduzione sul mercato di due nuovi transistori ad alte prestazioni per montaggio superficiale, l'HSMX-3151 e l'HSMX-3655.
I nuovi dispositivi nel package SOT-143 hanno quattro reofori e offrono prestazio-



Per informazioni indicare MB 23 sul coupon

NUVAL

CONNETTORI PER COMPUTER E TELECOMUNICAZIONI

CONNETTORI PER CIRCUITO FLESSIBILE PASSO 2,54 mm.

Altre linee di prodotto: Connettori Sub D – Micro D – Ribbon connector – Connettori a perforazione d'isolante per cavo piatto – Connettori per filo singolo norme HE13-HE14 – Connettori da C.S. ad inserzione diretta – Pin headers – Telephon plug/socket ed accessori – Connettori a crimpare – Connettori per fibre ottiche – Connettori coassiali BNC, TNC, N, F, PL, RCA, TWINAXIAL, MINI PL, BNC TWIN – Connettori circolari schermati – Jacks – Dip switches – Zoccoli IC – Zoccoli per cinescopio – Morsettiere – Spine e prese – Porta fusibili – ecc. – Prodotti speciali su richiesta.

NUVAL s.r.l.
20094 BUCCINASCO (MI)
Via Dei Platani, 2/4
Tel. (02) 4471182-3-4 (r.a.)
Telex 312816 I - Fax (02) 4471985

CONNETTORI PER CIRCUITO FLESSIBILE

Sono interessato a ☐ Ricevere documentazione tecnica
☐ Visita di un vostro tecnico

NOME e COGNOME .....
VIA ..... TEL. .....
CAP ..... CITTÀ .....
DITTA .....
MANSIONI .....

ni migliori a frequenze più elevate, in quanto il quarto reoforo, essendo collegato all'emettitore, consente una riduzione dell'induttanza totale sullo stesso.
Questa configurazione in SOT-143 consente di guadagnare circa 2dB in più rispetto alla realizzazione in SOT-23 a tre reofori, su una gamma di frequenza fino a circa 3 GHz.
Come tutti i componenti HP per montaggio superficiale, i nuovi transistori hanno il chip passivato con nitruro di silicio che li rende eccezionalmente affidabili.
Sono disponibili contenitori sia standard che a basso profilo in confezioni sciolte o nastrate. L'altezza del contenitore standard semplifica la pulizia della scheda, mentre la versione a basso profilo garantisce una migliore saldabilità.

HEWLETT-PACKARD ITALIANA S.p.A.
Via G. di Vittorio, 9
20063 Cernusco S/N (MI)
Tel. 02/923691
Rif. 11

3296-OT1: "OFFSET TRIMPOT" PER MIGLIORARE L'ACCURATEZZA DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

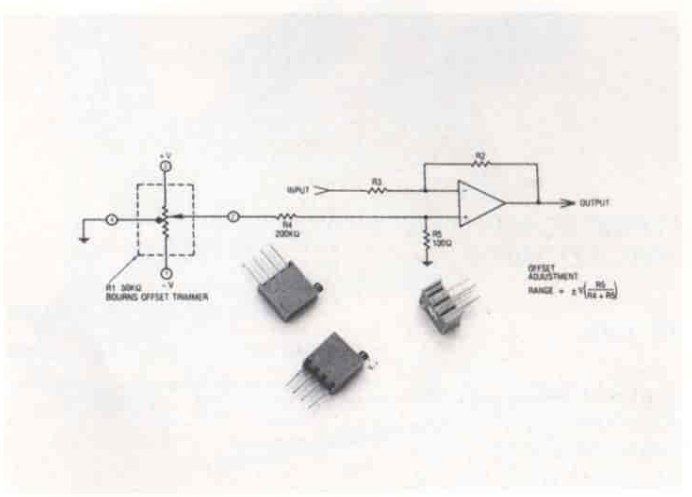
Tutti i progettisti alle prese con errori dovuti a tensione di "offset" degli amplificatori operazionali, potranno risolvere i propri problemi grazie al nuovo "offset trimpot" della Bourns.
Questo versatile trimmer, primo e unico nel suo genere, è stato specificamente progettato per azzerare l'"offset" degli operazionali.
La presenza di una presa centrale del nuovo trimmer è l'elemento determinante per la riduzione della sensibilità alle variazioni di alimentazione, infatti, la presa centrale crea una via verso massa per entrambe le alimentazioni.
Il modello 3296-OT1 è un trimmer multigiro in Cermet a sezione quadra da 9.5 mm, mentre il mod. 3386-OT1 è un trimmer monogiro in Cermet a sezione quadra da 9.5 mm.
La gamma di valori resistivi disponibili è compresa tra i 100 e 1 Mohm.
Il range di temperatura operativa è tra —55 °C e +125 °C.

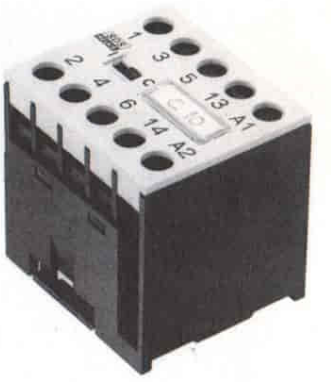
BOURNS c/o TECHNIC S.r.l.
Via Brembo, 21
20139 Milano
Tel. 02/5695746
Rif. 12

TDI 1400: DISPLAY INTELLIGENTE A 4 CIFRE

La Telefunken Electronic prevede di impiegare questo display intelligente in quattro settori: termometri digitali, display controllati mediante microprocessore, pannelli per audio e video TV.
Il componente è disponibile in quattro differenti colori: rosso, arancione, giallo e verde e contiene quattro cifre da 7,6 mm.
Questo display è stato studiato in modo da richiedere, tra esso e la sorgente dei dati, il minimo numero dei componenti. La trasmissione dati è seriale.
I dati completi sono costituiti da 36 bit e il bit "1" è il bit di start. Vi è la possibilità di controllare anche cinque LED esterni.

AEG ITALIANA
Viale Brianza, 20
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/61798.1
Rif. 13

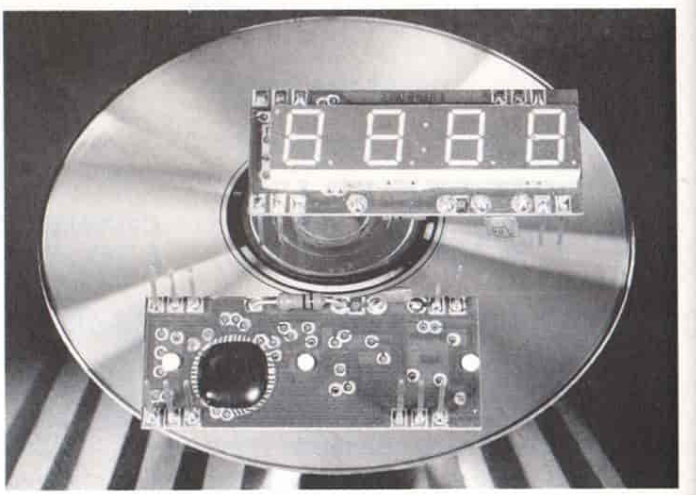




MINICONTATTORI A BASSO ASSORBIMENTO, TIPO MC

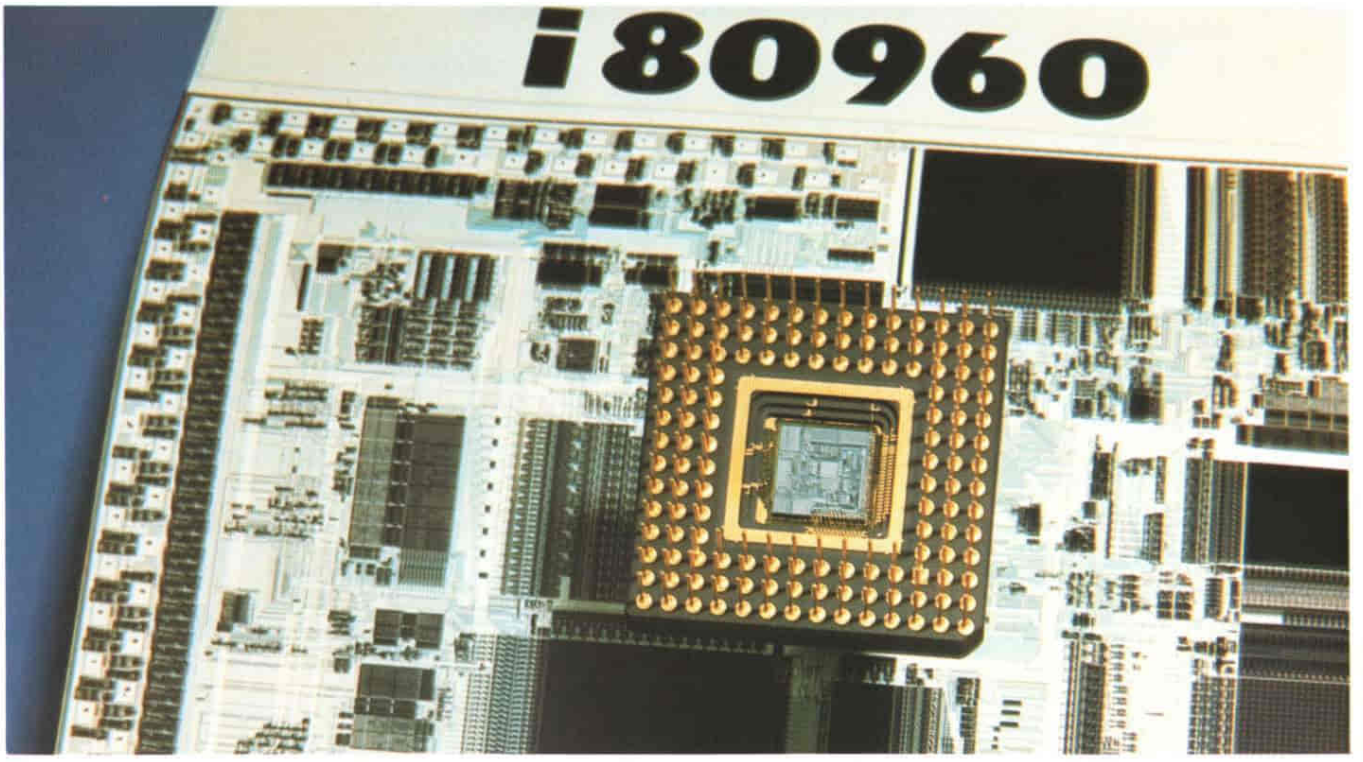
La SDS Relais Italia ha ulteriormente completato la gamma dei minicontattori a basso assorbimento, sia in c.c. che in c.a. In particolare il minicontattore polarizzato in c.c. ha un assorbimento di c.a. 0,5 W ed è fornibile in attacco a vite, attacco faston oppure in esecuzione per c.s.
Sul lato contatti vi sono varie configurazioni con quattro contatti aperti, oppure 3 NA + 1 NC, oppure 2 NA + 2 NC.
La tensione di isolamento fra contatti aperti, oppure fra contatti e bobina è di 2.500 Veff.
Il basso assorbimento, l'esecuzione per c.s., la possibilità di avere il minicontattore anche in versione bistabile memorizzata, collocano questo minicontattore nella sfera dell'alta qualità, pur mantenendo un prezzo adeguato alle esigenze del mercato.

SDS-RELAIS-ITALIA S.r.l.
Via 1 Maggio, 19
37010 Pastrengo (VR)
Tel. 045/7170722
Rif. 14



NUOVE TECNOLOGIE INTEL IL MEGLIO PER I PROGETTISTI DI APPLICAZIONI "EMBEDDED"

PIÙ CONTROLLO



Una nuova architettura a 32 Bit specificatamente concepita per applicazioni "embedded".

Grazie alla rivoluzionaria architettura a 32 bit 80960 INTEL, concepita appositamente per applicazioni "embedded" (non riprogrammabili) è possibile superare i limiti dei microcontrollori e microprocessori oggi disponibili operando ad un livello completamente innovativo. INTEL ha creato questa architettura mediante un uso intelligente delle tecnologie RISC e l'applicazione estensiva del parallelismo interno ottenendo in tal modo livelli di prestazioni che superano ampiamente quelli dei microprocessori attualmente disponibili.

L'80960 supporta una cache dati intelligente che riduce sensibilmente il numero di accessi alla memoria necessari per l'esecuzione delle singole subroutines.

Un ulteriore miglioramento delle prestazioni si ottiene con la funzione di score boarding dei registri che permette la sovrapposizione delle operazioni di memoria e di CPU.

Ma c'è di più, con il microprocessore ad alta integrazione 80960KB potete iniziare immediatamente a progettare le nuove applicazioni a 32 bit.
Si tratta di un sistema completo di CPU su single chip che produce 7 - 10 MIPS a 20 Mhz, con frequenza di burst fino a 20 MIPS.

L'80960KB offre prestazioni da 4 mega whestones con la FPU (Floating Point Unit) on - chip ed integra le istruzioni booleane, le istruzioni sui bit, l'autodiagnostica; diverse funzioni di debug sono implementate internamente.
Esso dispone di una instruction cache da 512 bytes e di un interrupt controller interno con 4 linee esterne, 256 interne su 32 livelli di priorità.

E se non vi necessita la virgola mobile basta inserire il dispositivo senza il supporto di virgola mobile (80960KA disponibile entro la fine dell'88) nello zoccolo dell'80960KB.

Se volete invece un range di temperature a norme militari, potete scegliere la versione mil. denominata 80960 MC, ottimizzata per ADA, che sarà disponibile nel terzo quadrimestre dell'88.

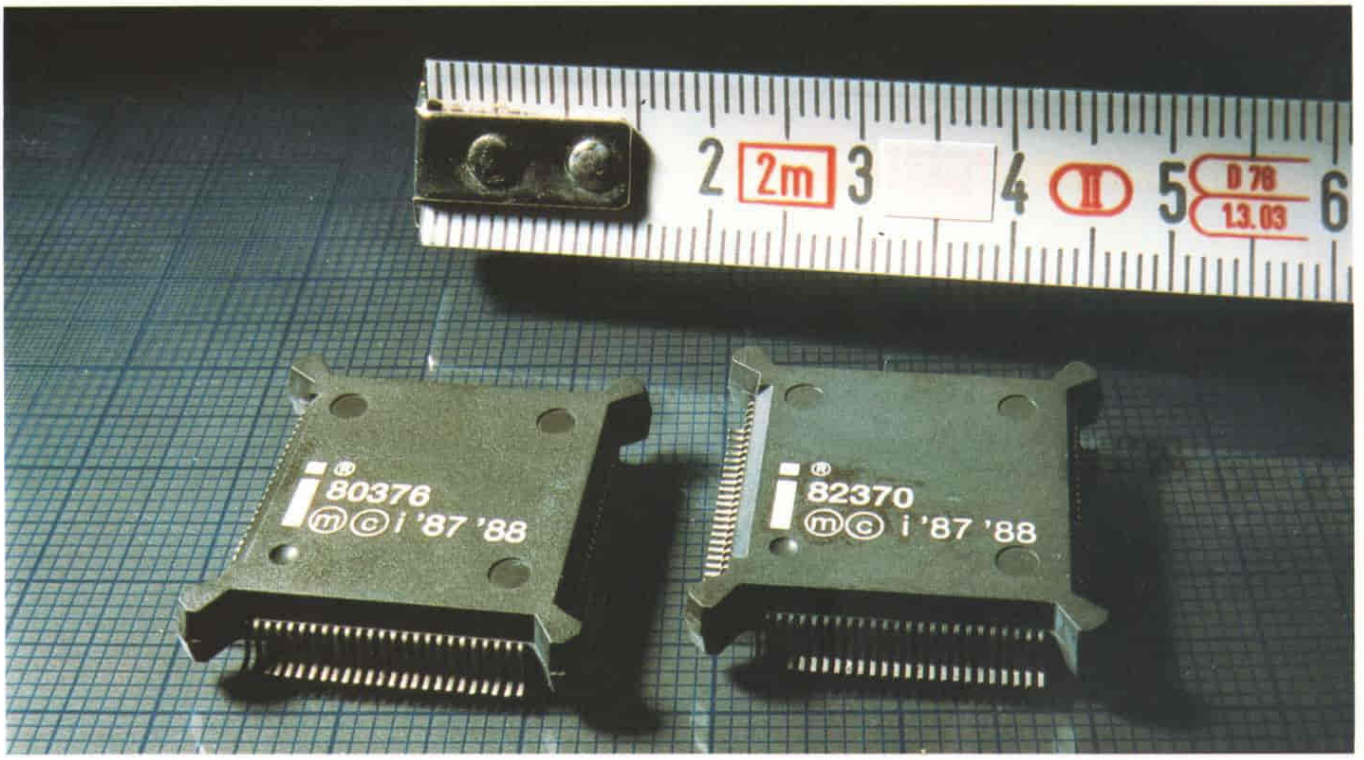
Naturalmente, la INTEL offre tutti gli strumenti di sviluppo necessari per iniziare i vostri progetti oggi stesso.

L'architettura 80960 può esser immediatamente valutata effettuando il codice con un PC ed uno dei nostri Starter Kit, che contengono linguaggi ed una scheda di valutazione.

La famiglia 80960 costituisce un esempio della consolidata strategia INTEL tesa a fornire ai progettisti una solida base per un più libero sviluppo della loro creatività.

intel

CONTROLLO PIÙ SEMPLICE



La Tecnologia 386 INTEL adattata ai controllori "embedded"

Considerate la potenza dei microprocessori 386TM INTEL applicata alla regolazione di un braccio di un robot o di un flusso di dati attraverso un PBX. Niente di più semplice con la nuova tecnologia 376M INTEL sviluppata proprio per applicazioni "embedded". Adattando opportunamente il 386 alle applicazioni "embedded" si è ottenuta un'architettura a 32 bit in grado di gestire applicazioni ad elevate prestazioni con uno spazio d'indirizzamento da 16 Mbyte di facile utilizzo.

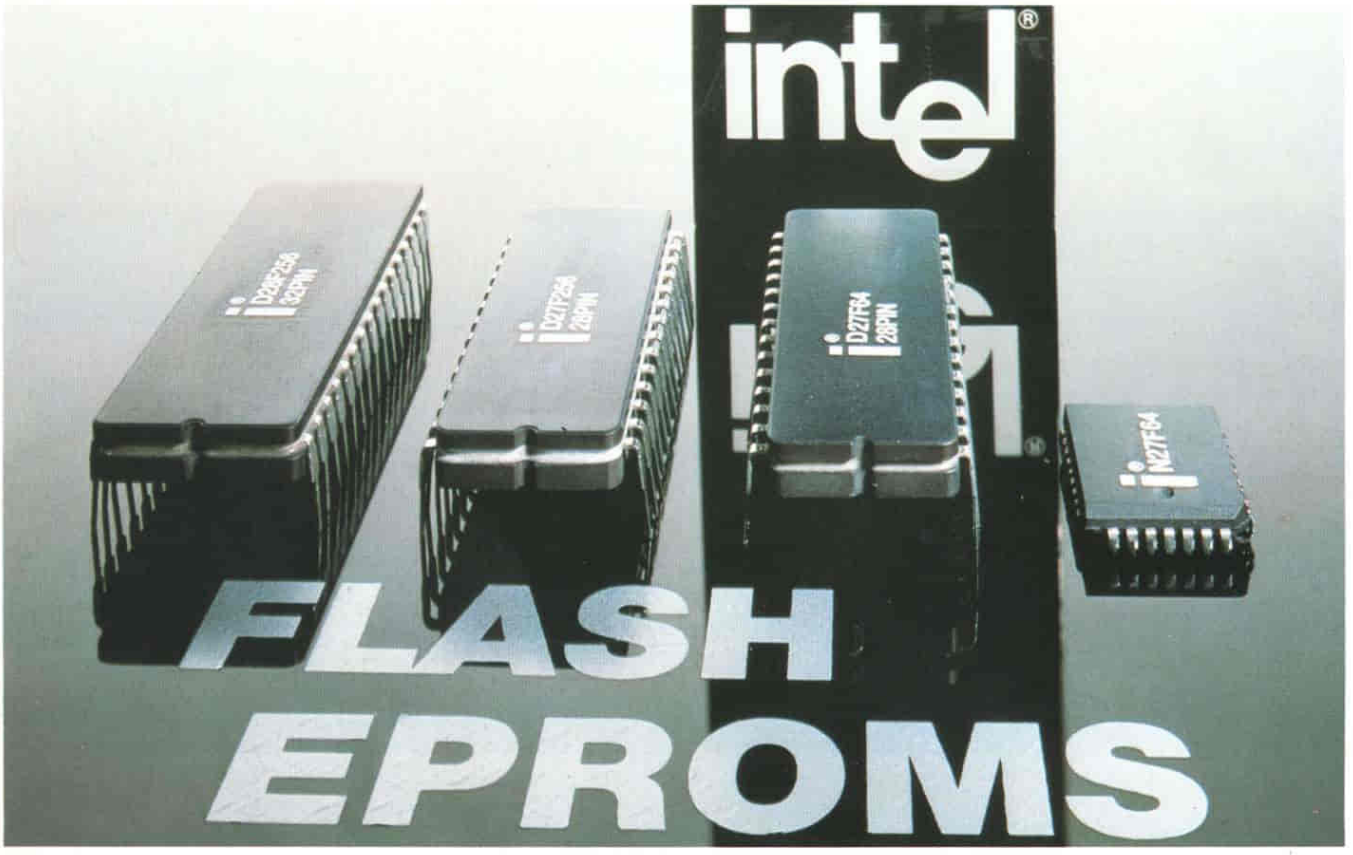
Utilizzato con il chip suo compagno 82370, l'80386 vi offre una CPU completa di sottosistema di I/O con configurazione e costi tipici di sistemi a 16 bit.
Un progettista che abbia già operato con la famiglia '86 INTEL saprà apprezzare a prima vista gli ulteriori vantaggi offerti dalla nuova tecnologia del processore 376.
Per facilitare ulteriormente l'utilizzo vi abbiamo semplificato il design del sottosistema di I/O; l'82370 implementa le funzionalità tipiche di 20-22 chip offrendo 8 canali di DMA con trasferimenti fino a 16 Mbyte/sec.

INTEL ha semplificato inoltre il processo di produzione, fabbricando il chip 376 in package plastico a montaggio superficiale; vi offriamo perciò le prestazioni del 386 a 32 bit in un chip più piccolo e più economico permettendovi un effettivo risparmio di spazio sulla scheda.

Sviluppare il software per il 376 non potrebbe essere più semplice. Vi offriamo una linea completa di collaudati strumenti software 386 per il nuovo chip 376.
Potete usare dei kernel real - time a 32 bit come il nostro RMKTM. Naturalmente poi c'è l'emulatore ICETM - 376 per un'integrazione di hardware e software rapida e semplice.

intel

CONTROLLO DEI COSTI



Una nuova Memoria Flash che riduce sensibilmente i costi di aggiornamento del codice

Fin ad oggi l'unico modo per modificare il codice in applicazioni "embedded" era quello di passare dalle economiche EPROM alle più costose EEPROM.
Oggi invece INTEL ha ideato una tecnologia innovativa per cancellare elettricamente le EPROM battezzandola "ETOXTM flash technology" dove ETOXTM sta per EPROM Tunnel Oxide.
Si è così potuto realizzare un enorme passo in avanti nell'ambito della tecnologia delle memorie non volatili con la riduzione di più del 50% dei costi nei cambiamenti di codici o di parametri.

Il processo ETOX della INTEL combina una cella single - transitor di una EPROM con la capacità di cancellazione tipica della EEPROM.
Si ottiene così una elevata capacità di riutilizzo con la garanzia di mantenere una altissima affidabilità.

Con la nuova flash memory INTEL è possibile eseguire cambiamenti di codice sia in modo remoto a distanza via linea telefonica, sia localmente sulla linea di produzione.
La nuova tecnologia di flash memory ETOX vi permette il controllo dei costi in applicazioni avanzate di tipo "embedded".
I dispositivi a 28 pin 27F64 e 27F256 offrono la compatibilità di lettura e pinout con le EPROM a densità equivalente, mentre il dispositivo 28F256 a 32 pin è disponibile sia in package CERDIP, sia in PLCC assicurando una capacità di upgrade fino a 2 Megabit.
Potete perciò partire a progettare utilizzando le memorie flash ETOX della INTEL nelle vostre applicazioni "embedded" a 8-, 16- e 32- bit.

Lasciate libera la vostra creatività utilizzando i nuovi microcontrollori e le nuove memorie della INTEL ad altissime prestazioni.

INTEL Corporation Italia SpA
Milanofiori - Palazzo E/4
20094 ASSAGO (MI)
Tel. (02) 8244071

Distributori
INTESI - Milanofiori, Palazzo E/5
20094 Assago - Tel. (02) 824701
LASI - V.le Fulvio Testi, 126
20092 Cinisello B. - Tel. (02) 2440012

intel

* *Qui ci sta a pennello il prodotto che VITROHM può sviluppare per voi*

L'intera gamma delle resistenze elettriche

(.... un'abbondanza così esiste solo presso il gruppo VITROHM)

- *Resistenze a strato di carbone*
  - *— strato metallico*
  - *— filo avvolto*
- *Reti resistive*
- *Resistenze speciali e reti resistive (IRC)*
- *Resistenze su specifica del cliente*
- *Circuiti ibridi a film spesso*
- *Trimmer potenziometrici (VRN)*

VITROHM

Novità

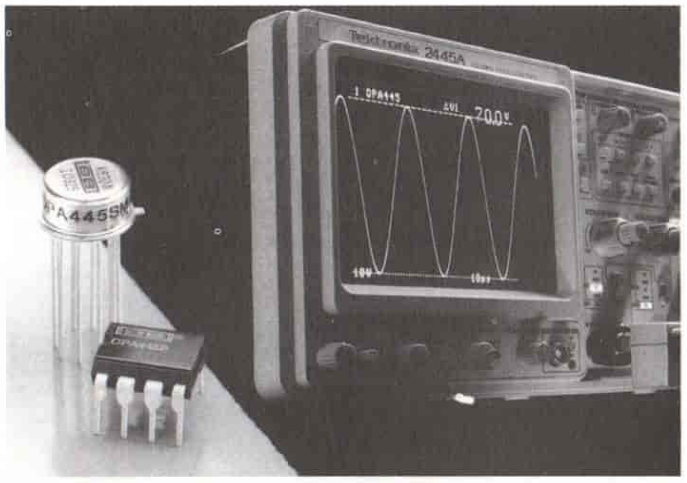
Vitrochips - ricca ed estesa gamma di prodotti per montaggio di superficie SMD

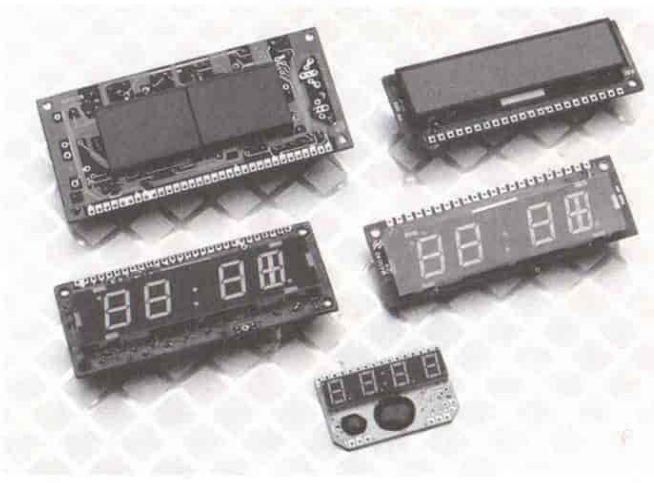
- *Resistenze chip in tecnologia metalglaze film spesso 1206 Tipo 502-0*
- *Resistenze chip in tecnologia metalglaze film spesso Tipo 0805 503-0*
- *Resistenze mini melf in tecnologia strato metallico 0204 Tipo 501-0*
- *Trimmer potenziometrici Cermet SMD*
- *Jumpers chip e minimelf*

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA:

nord elettronica s.r.l.
Componenti elettronici

Via Privata Della Torre, 15 - 20127 Milano
(02) 282.07.32 - 289.45.86 - 28.297.07 - 284.61.08
Telex 351177 Nordel I - Fax 2840180





MODULI OROLOGIO SERIE MA THREE-FIVE SEMICONDUCTOR

La Serie MA, moduli orologio a LED della Three-Five Semiconductor, permette di soddisfare tutte le esigenze ove sia necessario avere funzioni di orologio, con timer e in alcune versioni anche con termometro.
Disponibili in diverse opzioni di colore e altezza del carattere, molti modelli offrono la possibilità della batteria in tampone che, in caso di mancanza della tensione di rete, fa sì di non perdere i dati. Modelli a 12 Volt in c.c. sono ottimizzati per impieghi nelle applicazioni automotive.
La Three-Five Semiconductor è in grado di realizzare moduli a specifiche clientele, con una sua divisione a ciò dedicata: ASID, Application Specific Integrated Display.

INTER-REP S.p.A.
Giovanni Rossi
Via Orbetello, 98
10148 Torino
Tel. 011/2165901

Rif. 15

OP AMP CON +/— 45 V DI TENSIONE DI USCITA

Burr-Brown presenta il nuovo OPA445 un amplificatore operazionale monolitico che può operare con alimentazioni di +/— 45 V con corrente di uscita di 15 mA minimo.
Per la sua compattezza e la capacità di trattare tensioni elevate è un'ottima scelta per una vasta gamma di applicazioni quali ATE, alimentatori, controlli di alimentazioni e molte altre.
Il circuito di ingresso a FET dell'OPA445 offre la possibilità al progettista di usare reti di retroazione ad alta impedenza per minimizzare gli effetti del carico in uscita.
La corrente di polarizzazione in ingresso è solo di 50 pA a temperatura ambiente e meno di 100 nA a 125 C. La trimmatura a laser del circuito di ingresso limita la tensione di offset a 1 mV max e la deriva di offset è solo di 10 $\mu V/C$.
Lo slew rate di 10 $V/\mu S$ è una caratteristica molto importante in applicazioni di alta tensione; l'OPA445 è stabile a guadagno unitario e non necessita di compensazioni esterne.
Il nuovo operazionale è disponibile in TO-99 e in dual in line plastico a 8 pin, con pin out standard. Range di temperatura disponibili —25 °C/+85 °C o —55 °C/+125 °C.

BURR-BROWN International S.r.l.
Via Zante, 14
20138 Milano
Tel. 02/5065228

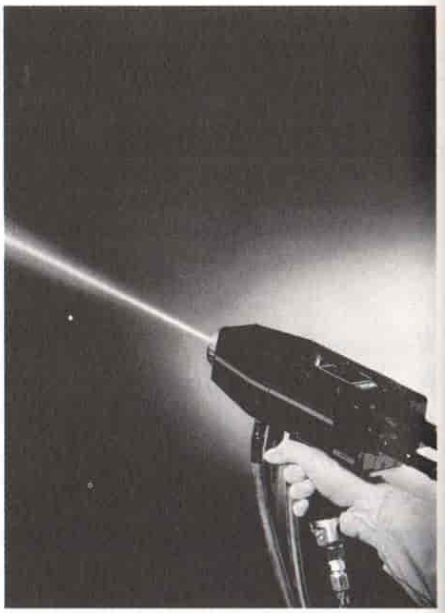
Rif. 16

MCP/TAFA 8830: PISTOLA AD ARCO DI ESTREMA PRECISIONE PER LA SPRUZZATURA METALLICA

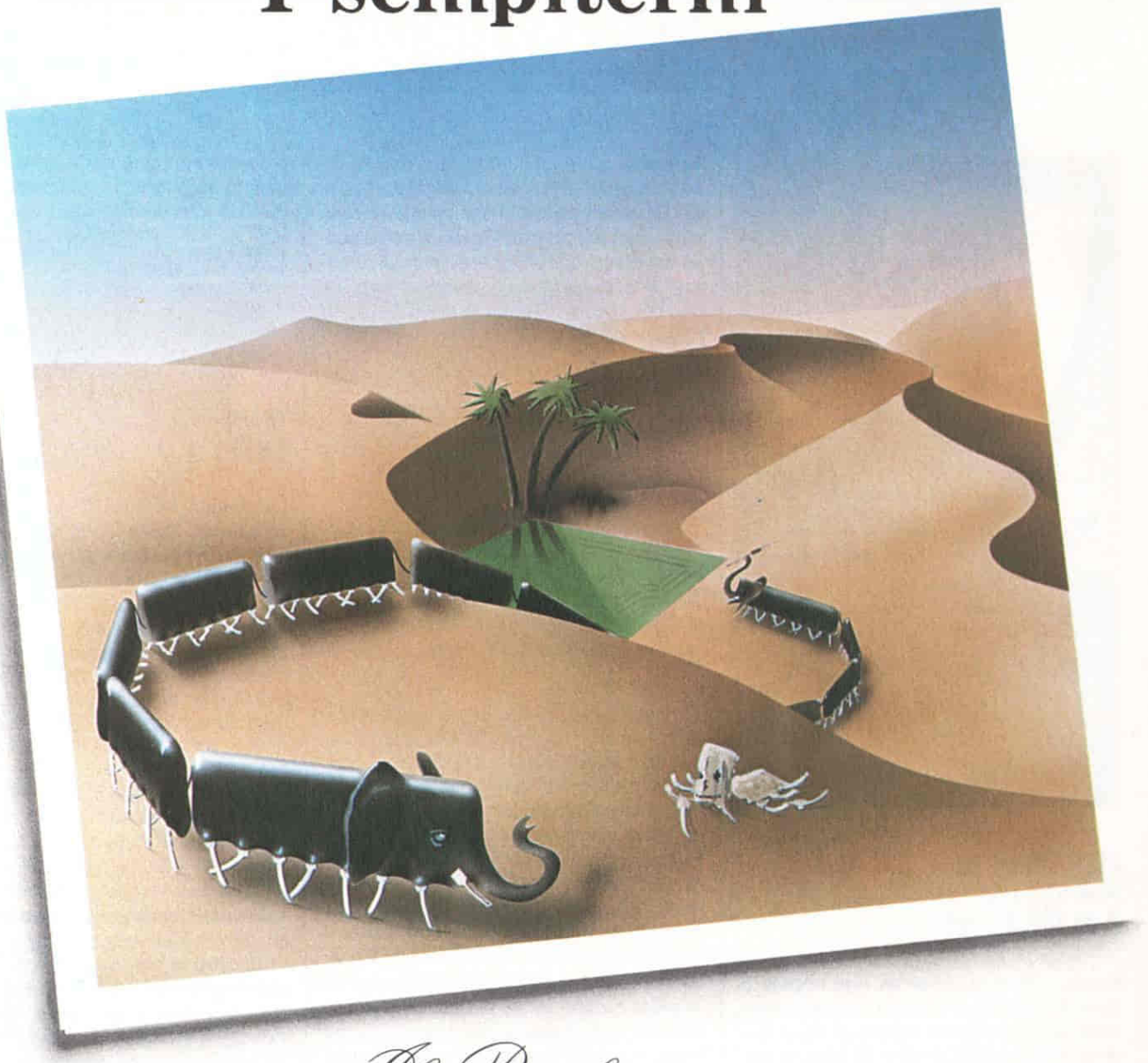
L'industria elettronica aspettava da tempo la possibilità di metallizzare piccoli componenti, quali condensatori, varistori, connettori e circuiti stampati.
Ciò ora è possibile grazie alla rosata estremamente ridotta della nuova pistola ad arco elettrico MCP/TAFA 8830.
Questo nuovissimo modello, frutto della tecnologia più avanzata della TAFA Inc. e della lunga esperienza del Gruppo MCP, è in grado di spruzzare qualsiasi metallo con la finitura superficiale desiderata: fine, media o ruvida.
Il suo raggio può spruzzare rosate circolari oppure ovali.
Ha una capacità di deposito di 42 kg di zinco, 11 kg di alluminio o 18 kg di acciaio all'ora.
La nuova pistola ad arco MCP/TAFA 8830 è disponibile sia nella versione manuale, sia in quella automatica inserita in un sistema robotizzato.
La Società Eurelettronica MCP Division è disponibile per ulteriori delucidazioni e dimostrazioni pratiche.

EURELETTRONICA MCP Division
P. Terzoni
Via E. Fermi, 8
20090 Assago
Tel. 02/4880022

Rif. 17



I sempiterni



Il Retefante

Retefante del deserto (grandezza non rappresentabile a causa dell'enorme variabilità)

Origine: Resistenza multipla
Classe: Film spesso
Ordine: Elemento digitale
Famiglia: Deca-Pin
Genere: SILix

..... ma parlando seriamente, questi componenti hanno possibilità d'impiego veramente interessanti sia per la soluzione dei problemi di progettazione sia per l'estrema facilità del cablaggio che non consente errori (il componente può essere inserito indifferentemente da entrambi i lati).

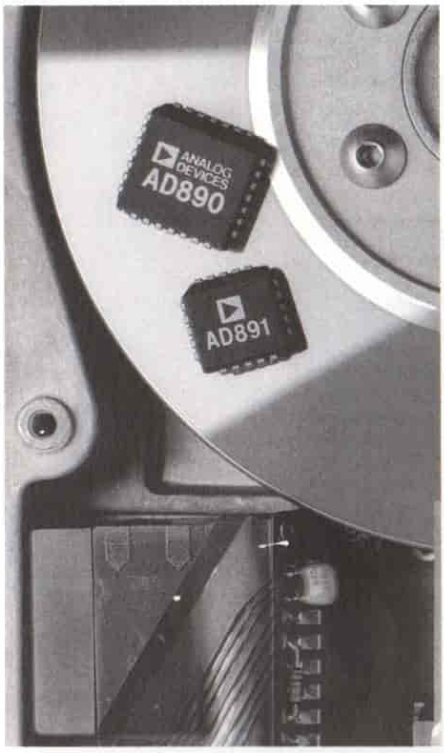
Costruzione:
Film spesso in metalglaze con ceramica Al_2O_3
Terminali in acciaio stagnato saldati al substrato.
Il rivestimento in Lacca Epoxidica è resistente alla maggior parte dei solventi, quali Freon TF, Xylene, Mek, Freon TMC. I componenti sono particolarmente adatti per l'inserimento con macchine automatiche.

VITROHM

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA:

nord elettronica s.r.l.
Componenti elettronici
Via Privata Della Torre, 15 - 20127 Milano
(02) 282.07.32 - 289.45.86 - 28.297.07 - 284.61.08
Telex 351177 Nordel I - Fax 2840180

Per informazioni indicare **Rif. 35** sul tagliando



DISK DRIVE IC PER LETTURA DATI A OLTRE 50 MBIT/s

Analog Devices presenta una coppia di circuiti integrati monolitici in grado di recuperare i dati dalle testine di hard disk drive alla velocità di oltre 50 Mbit/s, fornendo prestazioni più elevate e costi inferiori rispetto ai circuiti discreti e CI esistenti.
L'elemento di elaborazione a larga banda AD890 (Wideband Channel Processing Element) e il qualificatore per dati su disco rigido AD891 (Rigid-Disk Data Channel Qualifier) operano assieme per prelevare i dati dal preamplificatore della testina del disco, condizionare i segnali rumorosi e fornire i dati recuperati a velocità che consentono il trasferimento dei dati al doppio delle velocità attualmente consentite.

ANALOG DEVICES S.r.l.
Via M. Rosso, 18
20159 Milano
Tel. 02/6883831-2-3

Rif. 18

AMPLIFICATORE GaAs MMIC COMPLETAMENTE INTEGRATO A BASSA CORRENTE NEL CAMPO DA 2 A 6 GHz

Un amplificatore GaAs MMIC a bassa corrente nel campo da 2 a 6 GHz, progettato per soddisfare le esigenze di basso consumo in sistemi di contromisure elettroniche (ECM) è ora disponibile da Harris Microwave Semiconductor.
Poiché ogni sistema richiede un considerevole numero di MMIC, l'alto consumo aveva fino ad ora limitato l'uso di MMIC integrati in applicazioni di contromisure elettroniche che richiedono stadi di guadagno di cui le principali caratteristiche devono essere: larga banda, buone prestazioni in frequenza con alto guadagno, bassa figura di rumore e basso consumo. Il nuovo amplificatore MMIC, l'HMM10620, supera l'ostacolo, rappresentato dall'alto consumo, alla diffusione di blocchi di guadagno standard MMIC, in applicazioni come i sistemi di contromisure elettroniche, pur coprendo gli intervalli maggiormente utilizzati come frequenze intermedie.

HARRIS S.r.l.
Via F.lli Gracchi, 48
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/6188-282

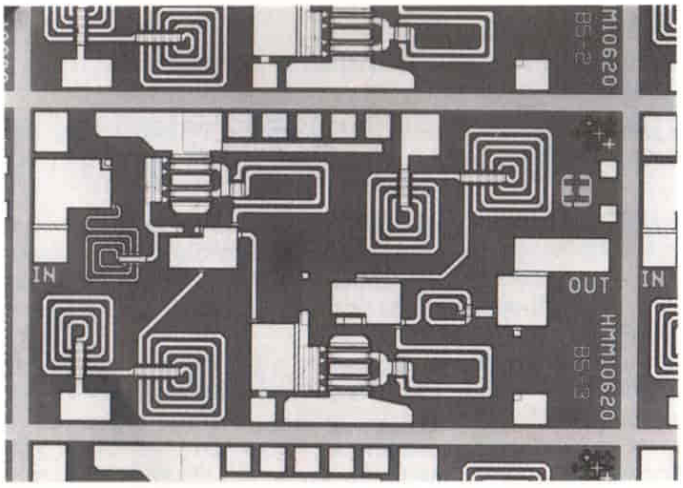
Rif. 19

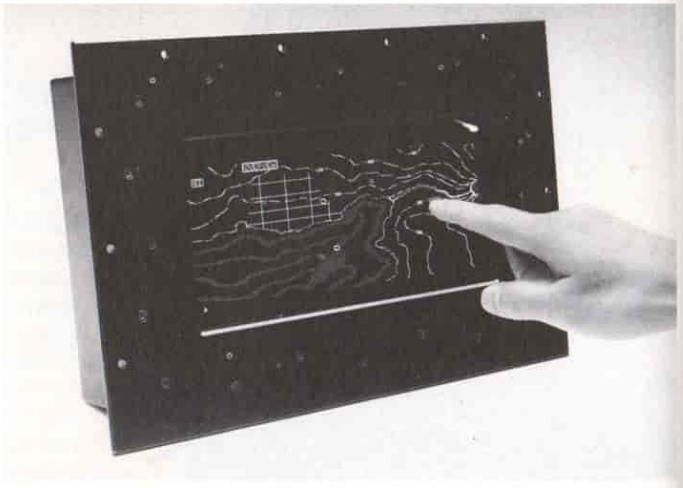
DISPLAY CON TOUCH ENTRY A INFRAROSSI

La Planar Product Division della I.E.E., un'azienda leader nella produzione di display e tastiere elettronici, è lieta di annunciare un nuovo display con touch screen a infrarossi (IRTS) che è estremamente insensibile alle interferenze che possono essere causate dalla forte luminosità dell'ambiente. Questo nuovo IRTS è un'opzione disponibile per i display elettroluminescenti (E.L.) I.E.E. nelle versioni 3" × 5" e 4" × 8" sia full-MIL che industrial ruggedized.
L'IRTS per il display E.L 4" × 8" è dotato di 420 posizioni attive di switch ottenute con una matrice IR di 14 righe × 30 colonne. Il modulo 3" × 5" ha 216 posizioni di switch formate da una matrice IR di 12 righe × 18 colonne. Integrando il nuovo touch screen con il luminoso display grafico E.L., I.E.E. offre la soluzione più avanzata per strumentazione I/O di facile uso da parte dell'operatore. È ideale per applicazioni industriali e militari quali RX/TX da campo, controllori industriali e di sistemi d'arma.

BRELCO S.r.l.
Via S. Maria delle Selve, 4
20046 Biassono (MI)
Tel. 039/492050

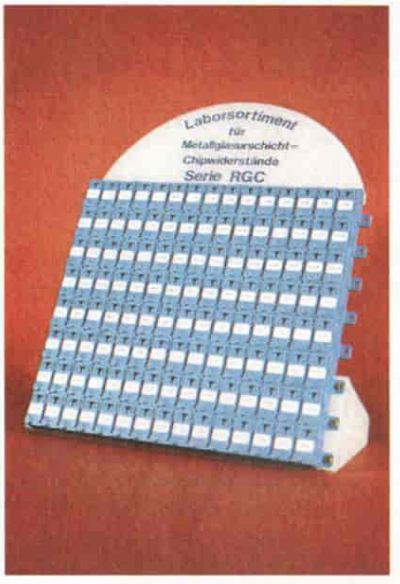
Rif. 20





L'ALTERNATIVA SMD SI STA DIFFONDENDO SEMPRE PIÙ

Ai tecnici di laboratorio è ormai indispensabile possedere un assortimento di resistenze chip per poter "**beccare qua e là**" i valori necessari.
Anche in questo caso "VITROHM" presenta una vera soluzione professionale. L'assortimento di laboratorio è costituito da un sistema componibile di scatolette con chiusura a scatto, di facile accesso.



Per informazioni indicare **Rif. 36** sul tagliando

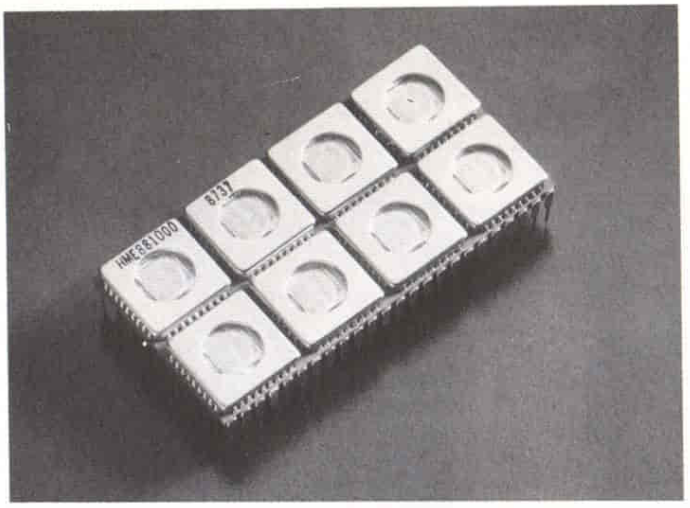
ASSORIMENTO DI LABORATORIO CON RESISTENZE SMD

Codice d'ordinazione	Gamma valori	Tolleranza %	Serie	Quantità dei valori	N. di pezzi per valore
Resistenze chip in film spesso - Serie RGC Tipo 502 (1206)					
Sort—1	10R — 1M0	5	E24	120	200
Sort—2	10R —1M0	5	E12	60	200
Sort—3	1R0 — 8R2 10R — 1M0 1M2 — 10M	5 5 10	E12 E24 E12	144	200
Sort—8	10R — 1M0	1	E24 ous E96	120	100
Resistenze chip in film spesso - Serie RGC Tipo 503 (0805)					
Sort—5	2R2 — 8R2 10R — 1M0 1M2 — 2M2	5 5 5	E12 E24 12	132	200
Sort—9	100R —510K	1	E24	90	200
Resistenze minimelf in film spesso - Serie ZGC Tipo 501 (0204)					
Sort—6	10R — 1M0	1	E24	120	50
Sort—7	10R — 1M0	1	E96	480	50

VITROHM

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA:

nord elettronica s.r.l.
Componenti elettronici
Via Privata Della Torre, 15 - 20127 Milano
(02) 282.07.32 - 289.45.86 - 28.297.07 - 284.61.08
Telex 351177 Nordel I - Fax 2840180



MODULO DI MEMORIA UVEPROM SECONDO MIL STANDARD

La Hybrid Memory Products presenta il primo modulo di memoria Uveprom interamente ceramico, da 1 MByte in CMOS. Ideale per impiego in ambientazioni di estrema severità tipiche delle applicazioni militari e aerospaziali, il modello HME881000 è costituito da 8 LCC ceramici montati su substrato ceramico e montaggio superficiale.
Le linee di indirizzo e dati sono interamente bufferizzate e il modulo comprende anche decodificatori e condensatori di disaccoppiamento on-board.
Disponibile con tempi di accesso da 200, 250, 300 o 350 ns, il modello HME 881000 costituisce un buffer dati non volatile ideale per applicazioni che prevedono grandi quantità di dati.
Il modulo è disponibile nella versione selezionata in accordo con la MIL-Standard 883C Revisione B e anche in versione a programmazione veloce con l'impiego di un algoritmo di programmazione 4 Byte.

BRELCO S.r.l.
Via S. Maria delle Selve, 4
20046 Biassono (MI)
Tel. 039/492050

Rif. 21

SOFTWARE PER PC CHE SEMPLIFICA LA RACCOLTA DATI

Il nuovo software Dataquest 900 della Burr-Brown permette all'utente di configurare un sistema ed eseguire una raccolta dati da terminali on-line con facilità e grande flessibilità di reporting dei dati stessi.
Il programma è interamente guidato da menù, nessuna conoscenza specifica è

VITROHM

Siamo interessati a maggiori informazioni relativamente a:

- ☐ Resistenze strato carbone
- ☐ Resistenze filo in cassa ceramica
- ☐ Resistenze filo in cassa ceramica con fusibile
- ☐ Resistenze filo "Molded"
- ☐ Resistenze filo "Molded" fusibili
- ☐ Resistenze filo laccate di precisione
- ☐ Resistenze filo di potenza vetrificate
- ☐ Resistenze strato metallico
- ☐ Resistenze strato metallico fusibili
- ☐ Resistenze "Metalglaze"
- ☐ Resistenze strato ossido metallico
- ☐ Resistenze per SMD Mini Melf
- ☐ Resistenze per SMD Chip 1206
- ☐ Resistenze per SMD Chip 0805
- ☐ Trimmer per SMD
- ☐ Reti resistive

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via
N. Telefono
Città
C.A.P Prov.

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Ritagliare e inviare a:

nord elettronica s.r.l.
Componenti elettronici
Via Privata Della Torre, 15
20127 Milano
Tel. 02/2820732-2894586-2829707-2846108
Telex 351177 NORDEL I - FAX 2840180

NEWPORT

INDICATORI DIGITALI DA PANNELLO MULTIFUNZIONE

SERIE QUANTA È il prodotto più significativo della NEWPORT, la più grande costruttrice a livello mondiale di strumentazione digitale da pannello. La serie Quanta è modulare e consente misure di Vdc, Vac, Idc, Temperatura con J-K-T rapporto a 3 fili; 4-20 mA La serie Quanta presenta LED o LCD; uscita setpoint singolo o doppio.

Iac, V-I True RMS; F; e RTD; R a 2 o 4 fili; o 1-5V; Strain gauge display a 3 1/2 o 4 digit, analogica e BCD isolata, Accanto alla serie Quanta, multifunzione e modulare, la NEWPORT offre anche le **serie a funzione singola 201 e 202** con display a 3 1/2 digit e **2001 e 2002** a 4 digit, tutte caratterizzate da ottime prestazioni e prezzo contenuto.

CONTATORI UNIVERSALI Penta P6000 è una nuova serie di Contatori Universali da pannello programmabili, ideali per applicazioni industriali. Basati su microcomputer, i Penta P6000 hanno display a 6 cifre, dimensioni 1/8 DIN ed offrono cinque modalità di funzionamento: Frequenzimetro/Tachimetro da 10^{-6} Hz a 7 MHz, Rapporto di frequenza FB/FA, Totalizzatore, Periodo/Periodo mediato, Intervallo di tempo/Intervallo di tempo mediato.

INDICATORI DI PROCESSO I modelli 508A e 558A sono indicatori di processo autoalimentati, ossia ricevono l'alimentazione direttamente dai segnali da misurare, 4-20 mA o 10-50 mA. Hanno ottenuto la certificazione Intrinsic Safety BASEEFA e trovano tipica applicazione anche in ambienti particolarmente difficili e ostili.

---

strumentazione elettronica • sistemi per l'automazione

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
TORINO - Corso Svizzera, 185 - tel. (011) 74.93.886
ROMA - Viale Erminio Spalla, 41 - tel. (06) 50.41.216
Ag. Campania: NAPOLI - Via Cintia, 13/B - tel. (081) 72.83.153

Divisione Misura

elettronucleonica S.p.A.

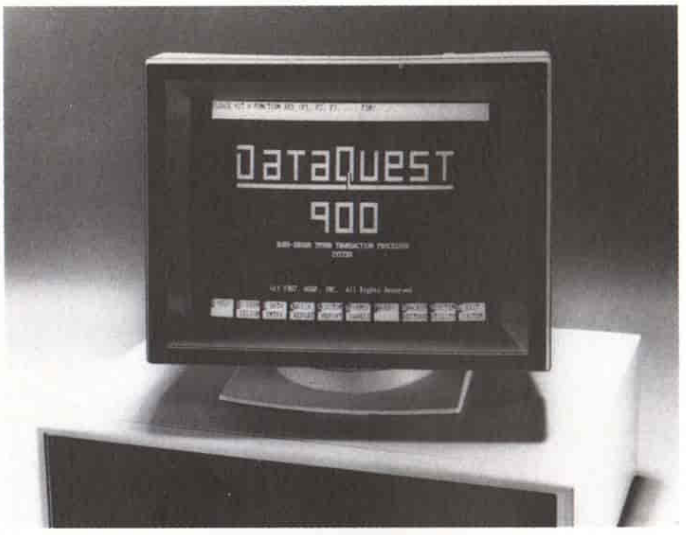
Desidero:

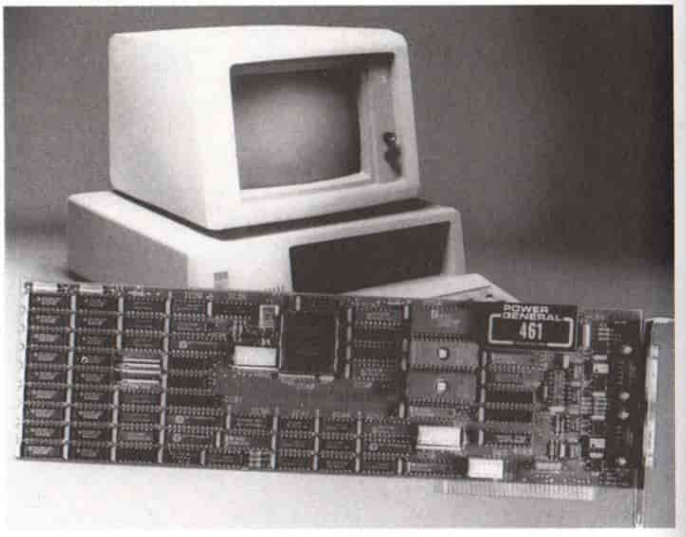
- ☐ maggiori informazioni sulla Strumentazione digitale da pannello Newport
- ☐ ricevere un'offerta del Modello _____
- ☐ ricevere il nuovo Catalogo Generale Newport

Nome e Cognome _____

Ditta o Ente _____

Indirizzo _____





richiesta per il suo utilizzo: è sufficiente definire il formato dei dati in ingresso e le transazioni da effettuare, e da ultimo scegliere come visualizzarli sullo schermo o registrarli in un formato compatibile con i popolari spreadsheets Lotus, Framework ecc..
È previsto inoltre il supporto per sistemi di stampa di etichette e codici a barre.
Utilizzato insieme a una rete di terminali industriali per la raccolta dati della vasta linea Burr-Brown, con l'ausilio del concentratore intelligente TM 9000, il Dataquest 900 può essere lo strumento necessario a un significante incremento della produttività: nella gestione di magazzini, controllo avanzamento produzione, controllo qualità ecc..

BURR-BROWN International S.r.l.
Via Zante, 14
20138 Milano
Tel. 02/5065228

Rif. 22

TM9000: PROCESSORE DI TRANSAZIONI PER RACCOLTA DATI

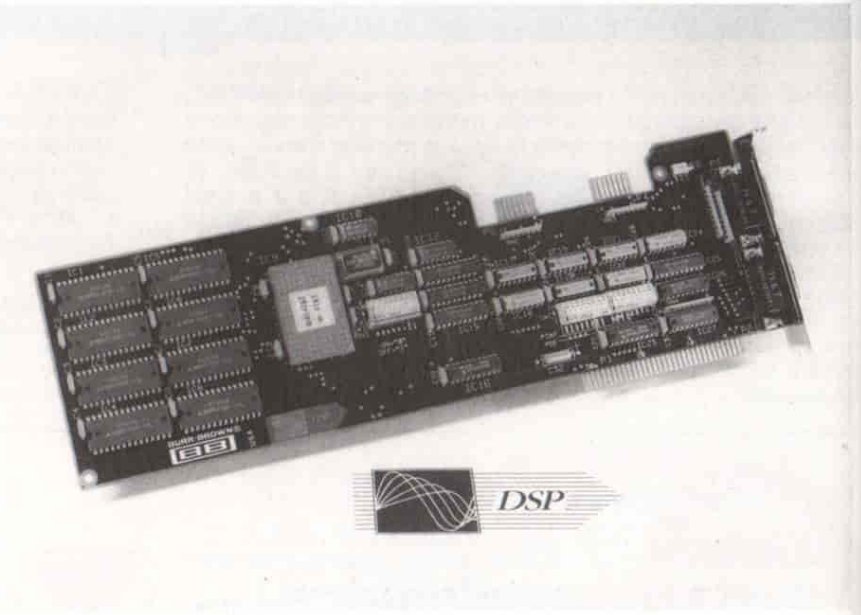
La nuova scheda della Burr-Brown TM9000 compatibile con Personal Computer consente la gestione dei dati di produzione in tempo reale.
Il TM9000, dotato di processore 16 bit a 7.4 MHz e 512k RAM, funziona indipendentemente dall'host, sul quale possono girare altri programmi applicativi in contemporanea.
Ciò consente di realizzare sistemi a basso costo destinati a una vasta gamma di applicazioni come: raccolta di dati di produzione, gestione magazzino, controllo qualità tutto in tempo reale.
Il TM9000 si programma con un proprio linguaggio ad alto livello denominato TDL/II che permette di definire numerose funzioni come: scrittura ed editing di messaggi sul terminale; validazione locale dei dati; operazioni matematiche; salti condizionati e test e molte altre funzioni.
Il TM9000 è multitasking, e permette di eseguire simultaneamente, in una rete di terminali, numerose transazioni contemporaneamente.

BURR-BROWN International S.r.l.
Via Zante, 14
20138 Milano
Tel. 02/5065228

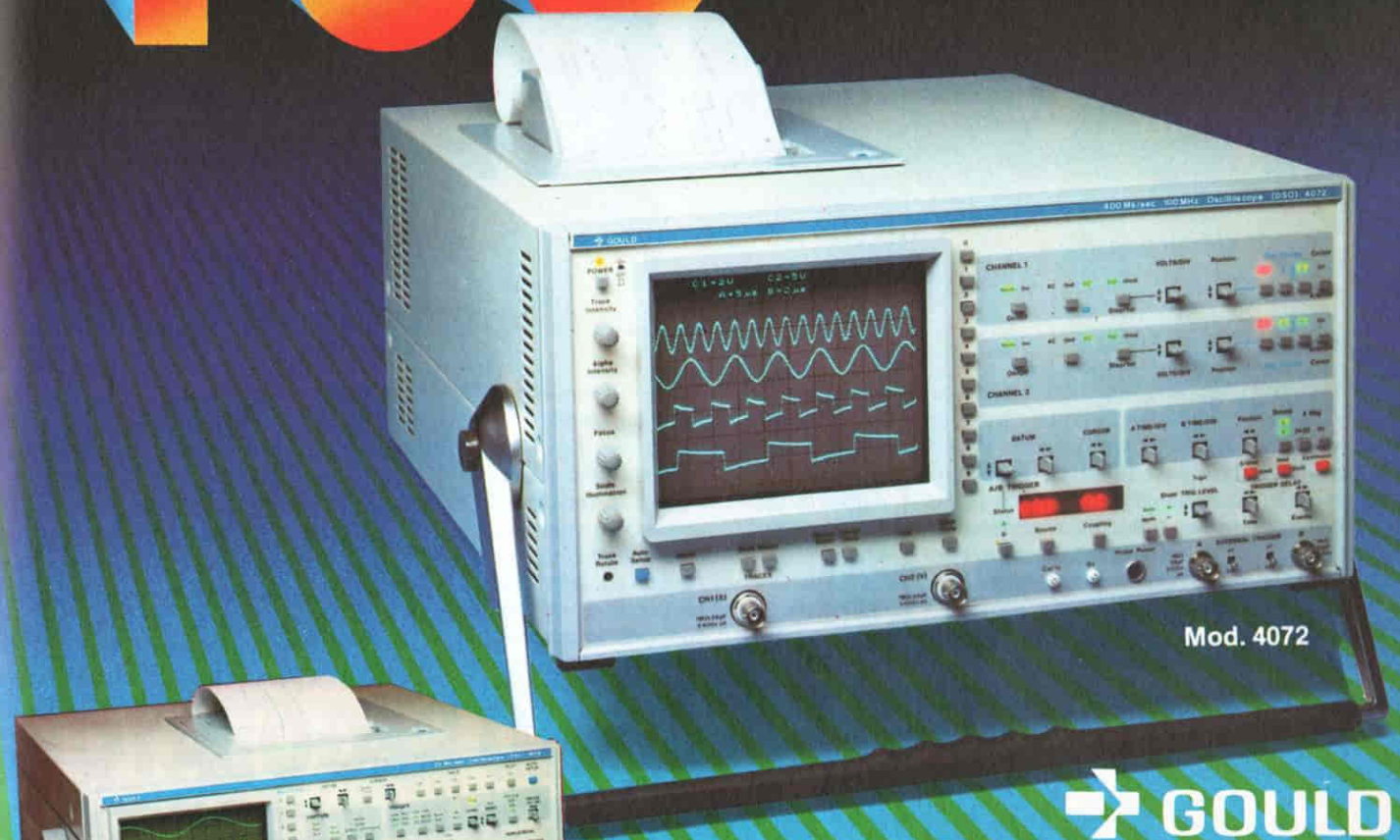
Rif. 23

BURR-BROWN E AT&T ANNUNCIANO UNA SCHEDA PER DSP

Burr-Brown e AT&T annunciano oggi una nuova scheda compatibile PC per Digital Signal Processing.
La scheda, chiamata DSPeed (tm), è costruita dalla Burr-Brown ed è basata sul processore DSP32 della AT&T.
La scheda si caratterizza per la presenza a bordo di un buffer di RAM ad alta velocità (64 k) e una interfaccia seriale veloce indipendente da quella del PC. A corredo di essa vengono forniti dei programmi utili per il debug e delle librerie per migliorare l'interfaccia con il Personal Computer.



400 Ms/sec



Mod. 4072

Mod. 1604

GOULD
Oscilloscopi a memoria digitale

400 Ms/sec, 2 o 4 canali, plotter incorporato

L'evoluzione degli oscilloscopi a memoria digitale GOULD continua: i modelli della nuova generazione 4072, 4074 e 1604 rappresentano le tappe più recenti e significative di questa evoluzione. Con due convertitori A/D da 400 Msamples/sec, plotter a colori incorporato, auto set-up, doppia base dei tempi, interfacce IEEE-488 e RS 423, i modelli 4072 e 4074 a 2 e 4 canali d'ingresso offrono la massima velocità di campionamento e numerose prestazioni esclusive a prezzi competitivi. Quando l'applicazione richiede la massima capacità di memoria, la soluzione vincente è Gould 1604: 4 canali d'ingresso, 10 Kword/canale, 20 Ms/sec, plotter incorporato, auto set-up, post trigger delay, il tutto ad un prezzo estremamente interessante. Il tastierino opzionale, Processore di forme d'onda, aggiunge flessibilità operativa ai modelli citati e consente la elaborazione, la misura e l'analisi dei segnali memorizzati. La gamma degli oscilloscopi a memoria digitale Gould comprende anche i modelli 1421 e 1425 a 2 Msamples/sec, portatili e a basso costo; i modelli 4030 e 4035 a 20 Ms/sec e 4050 a 100 Ms/sec.

4 canali, 10 Kword/canale
20 Msamples/sec

strumentazione elettronica • sistemi per l'automazione

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
TORINO - Corso Svizzera, 185 - tel. (011) 74.93.886
ROMA - Viale Erminio Spalla, 41 - tel. (06) 50.41.216
Ag. Campania: NAPOLI - Via Cintia, 13/B - tel. (081) 72.83.153

Divisione Misura

elettronucleonica S.p.A.

Desidero:

- ☐ maggiori informazioni sugli Oscilloscopi a memoria digitale Gould
- ☐ ricevere un'offerta del Modello _____
- ☐ ricevere il nuovo Catalogo Generale Gould

Nome e Cognome _____

Ditta o Ente _____

Indirizzo _____

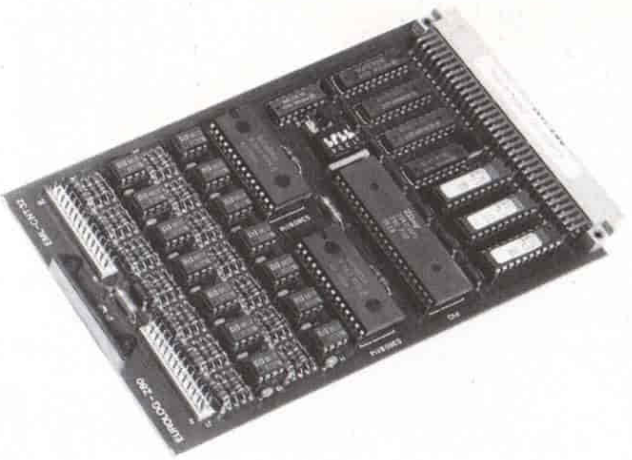
Per informazioni indicare rivista su cui si è visto l'annuncio

Con la sua architettura a 32 bit in virgola mobile il processore AT&T DSP32 può essere applicato in diversi campi, quali le telecomunicazioni, la grafica e il trattamento immagini.
I supporti software sono già disponibili, ed essi includono un assembler/linker, un simulatore e un compilatore "C" operativo sotto Ms-Dos.

BURR-BROWN International S.r.l.
Via Zante, 14
20138 Milano
Tel. 02/5065228

Rif. 24

SCHEDA INDUSTRIALE PER CONTEGGIO EUROLOG EML/CNT-32



La EML/CNT-32 della serie Eurolog è una scheda di conteggio prevista per la connessione a encoder incrementali. Tutti gli ingressi sono optoisolati e filtrati per consentirne l'uso anche negli ambienti industriali più gravosi.
La caratteristica principale della scheda deriva dall'uso di due contatori tipo S-360-B-114 (Siemens) ognuno dei quali dispone di due canali a 16 bit o uno a 32; entrambi con isteresi, divisore programmabile e discriminatore di direzione. La scheda dispone inoltre di quattro segnali di riferimento o di start-stop.
La EML/CNT-32 è compatibile col bus ECB (Europian Common Bus), e con l'uso di uno Z80 P10 supporta le interruzioni vettorizzate dello Z80. I contatori accettano frequenze in ingresso fino a 500 KHz. La scheda ha, come al solito, una documentazione particolarmente curata comprendente gli schemi elettrici e il software di test in sorgente commentato.

ZELCO SISTEMI S.r.l.
P.le Cadorna, 13
20123 Milano
Tel. 02/804382

Rif. 25

PSR/NSR: IL PICCOLO REGOLATORE A COMMUTAZIONE DALLE GROSSE PRESTAZIONI.

I dati più importanti:

• Ingresso:	7 ... 80Vdc
• Uscita:	15 ... 288W
• Temperatura ambiente:	–40 ... +71°C
• Rendimento:	fino al 95%

Schermatura RFI e scatola metallica autoraffreddante.
Ingressi per tensioni positive e negative e molte altre interessanti caratteristiche ed opzioni.

Richieda informazioni dettagliate e la nota applicativa a SILVERSTAR

SILVERSTAR ELETTRONICA

MELCHER

SILVERSTAR Via dei Gracchi, 20 - 20146 MILANO - Tel. (02) 4996.1 (16 linee r.a.)

BUS ANALYZER EUROPE ORION 9000

L'Orion 9000, sviluppato dalla GEC Avionics e basato su architettura VME-Bus, è un sistema di analisi e verifica dei protocolli estremamente potente, concepito per rispondere, in varie configurazioni, alle più recenti procedure di prova per "validation" e produzione dei Remote terminals emesse dal gruppo ASD (già AE9).
La sua architettura modulare permette di rendere disponibili una vasta gamma di configurazioni standard, che vanno dal semplice Bus Monitor a quelle più sofisticate quale l'Analyser, accessoriata per l'error-injection e le simulazioni e avente piena capacità di bus dual-redundant.
I sistemi possono essere ampliati sul campo con l'aggiunta di altre schede o, ove necessario, uno o più chassis di espansione. Sistemi su specifica, come pure miglioramenti e sviluppi futuri sono tutti facilmente configurabili grazie all'architettura VME-Bus.

TECHNITRON SYSTEMS
Via A. Vivaldi, 9
00199 Roma
Tel. 06/8395841

Rif. 26

ANALIZZATORI DI SPETTRO AUMENTATE LE PRESTAZIONI DI 4

La Tektronix ha comunicato che quattro modelli dei suoi attuali analizzatori di spettro per microonde sono stati incrementati nelle loro prestazioni.
Gli analizzatori portatili Tek 492B e Tek 492BP (programmabile) e quelli da laboratorio Tek 2755A e 2755AP (programmabile) includono ora, come standard, parecchie caratteristiche addizionali.
I miglioramenti più significativi comprendono:

— un contatore a microonde che rende più rapide le misure di frequenza.
— Precisione di frequenza portata a 10-6, un aumento di un fattore pari a 10, che corrisponde a una precisione entro 1 kHz e a una frequenza centrale di 1 GHz.
— Aggancio di riferimento esterno che consente di collegarsi a un clock di sistema.
— Capacità macro (Tek 492BP e Tek 2755P) che permette di effettuare misure automatiche senza bisogno di utilizzare un controller.
— Una nuova banda passante di risoluzione di 3 MHz.
— Sweep multibanda (da 1.7 GHz a 21.0 GHz).

TEKTRONIX S.p.A.
Via Lampedusa, 13
20141 Milano
Tel. 02/8466946

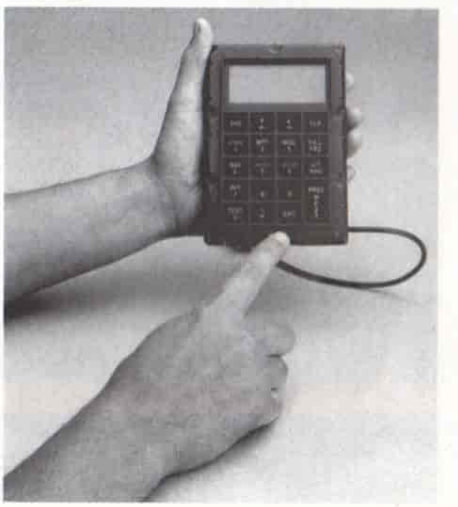
Rif. 27

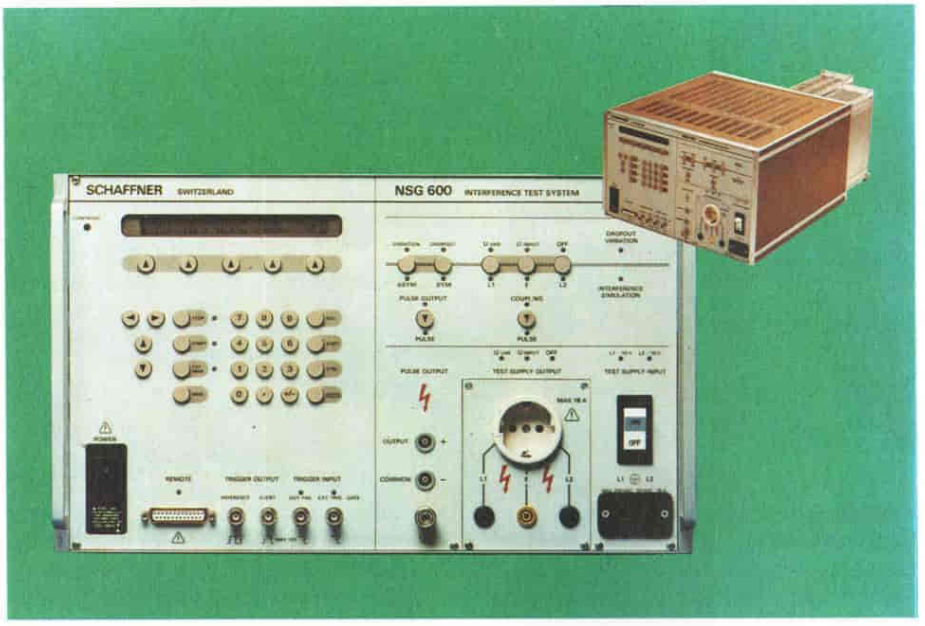
TERMINALI TASCABILI, CUSTOM, FULL-MIL/RUGGEDIZED

La Planar Product Division della I.E.E., un'azienda leader nella produzione di display e tastiere elettronici, continuando i suoi sforzi innovativi nell'ambito delle apparecchiature di interfaccia uomo/macchina, offre ora terminali tascabili custom full-MIL o ruggedized incorporati un display a cristalli liquidi (LCD) a basso consumo ad ampio range di temperatura operativa e tasti a tenuta stagna e alta affidabilità.
I caratteri possono essere a segmenti oppure a matrici di punti e sono ottenuti con tecniche fotolitografiche per ottimizzare contrasto e angolo di lettura del display.
Il vetro del display e i driver sono normalmente progettati per operare in range di temperatura da —30 a +85 °C, tuttavia l'operatività alle basse temperature può essere estesa ulteriormente mediante riscaldatori. Opzionalmente, un controllore a microprocessore fornisce le necessarie funzioni di refresh e di aggiornamento dati e può essere progettato per la compatibilità con qualsiasi interfaccia.
I tasti ad alta affidabilità e a tenuta stagna sono prodotti nello stabilimento di Van Nuys della I.E.E. Tali tasti sono progettati in conformità ai test ambientali definiti dalla MIL-STD-810C. I terminali tascabili incorporano tasti ad alta affidabilità in ogni configurazione, e i clienti possono specificare la forza di attuazione del tasto, la corsa e la sensibilità tattile.

BRELCO S.r.l.
Via S. Maria delle Selve, 4
20046 Biassono (MI)
Tel. 039/492050

Rif. 28





NSG 600: SISTEMA DI SIMULAZIONE DELLE INTERFERENZE

Capace di simulare la maggior parte delle condizioni anomale di alimentazione AC/DC nonché di applicare transienti pure in assenza di collegamento in rete l'NSG 600 Shaffner, a controllo microprocessore (via function keys) e display LCD, può essere comandato da computer a distanza tramite interfaccia RS232-C/opto-link (Cannon 25 pol).
Le funzioni dell'apparecchio, in grado di accettare quattro plug-in(max), una volta programmate dall'operatore, permangono in memoria per un successivo richiamo, quando richiesto. È possibile generare impulsi d'interferenza, anche a rapido fronte di salita (ampio spettro), tramite unità aggiuntive serie NSG622; nonché fluttuazioni/discontinuità Mains (AC/DC volt.) con serie NSG 603, pure inseribile, da retro.
Commercializzato dall'Elettronucleonica di Milano, il sistema è impiegabile per esecuzione test in accordo a numerose norme internazionali — fra cui le EEC — oltre a esistenti standard di singole società e grazie all'accurata modalità di messa a punto non necessita di monitoring oscillografico nel lavoro di ottimizzazione da parte del Development Engineer.

ELETTRONUCLEONICA S.p.A.
Piazza De Angeli, 7
20146 Milano
Tel. 02/4982451

Rif. 29

TERMOMETRO TASCABILE CON MICROPROCESSORE

La Keithley ha recentemente introdotto sul mercato il nuovo termometro digitale tascabile Mod. 820.
Si tratta di uno strumento multifunzione, dotato di microprocessore che consente misure con termocoppie tipo K e J, due ingressi con possibilità di lettura in °C e °F sul canale 1, canale 2 e differenza T1-T2 con risoluzioni 0,1° o 1°.
Lo strumento, che dispone anche delle funzioni hold, min/max e visualizzazione immediata dell'andamento della temperatura, viene commercializzato a un prezzo molto contenuto.
Le dimensioni sono di 18 × 7,3 × 2,8 cm., l'alimentazione è con pile da 9 V.

KEITHLEY INSTRUMENTS S.r.l.
V.le San Giminiano, 4/A
20146 Milano
Tel. 02/4120360

Rif. 30

ANALIZZATORE DI RETE PORTATILE CON DRIVE PER DISK DA 800K

La Network Communications Corporation ha aumentato ulteriormente la potenza e le prestazioni della sua famiglia di analizzatori di rete portatili. I Network Probe 6610D, 6620D e 6630D della NCC ora offrono un drive per floppy disk da 3 1/2" incorporato che aggiunge 800K di memoria di massa in tempo reale con ripartizione di dati che va da 50K a 700K. La memoria in tempo reale con ampia ripartizione di dati può aiutare gli utenti a superare difficili problemi diagnostici permettendo di comparare i dati prima e dopo il test o archiviare separatamente i test diagnostici. Oltre ai dati l'utente può memorizzare programmi o registrare informazioni su disco e i dischi standard da 3 1/2" sono facili da archiviare o da mandare per posta.
I Network Probe 6610D, 6620D e 6630D della Network Communications Corporation sono i più potenti della famiglia di strumenti per l'analisi di rete. Essi possono eseguire le seguenti funzioni: monitoraggio delle linee dati, analisi completa del protocollo, test di errori di blocco e di bit, analisi dello stato dei criteri RS232 e la sua visualizzazione sul display, emulazione del DTE/DCE completamente programmabile ed emulazione di terminale asincrono (il tutto in uno strumento portatile e compatto del peso di circa 2 kg pur se molto robusto).

TEKELEC AIRTRONIC S.p.A.
Via G. Mameli, 31
20129 Milano
Tel. 02/7380641-2

Rif. 31

RIFLETTOMETRO DA CAMPO PER MISURE SU FIBRA OTTICA

La Wilcon, società del gruppo Plantronics, ha presentato un piccolo riflettometro per misure nel dominio del tempo su

collegamenti a fibra ottica. Il modello T313S è infatti uno strumento OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) di alta precisione ma di semplice uso per misure in modo singolo a 1300 nm e 1550 nm opzionale.
Il T313S è lo strumento ideale per la localizzazione rapida di guasti in linea o per la manutenzione periodica. Pesa solo 8 kg e oltre ad avere delle dimensioni limitate (15 × 29 × 29 cm) può funzionare tramite le batterie interne.
Il T313S offre all'operatore la più nuova tecnologia nel campo delle misure in fibra ottica grazie anche a un microprocessore che garantisce un campo dinamico di misura di 20 dB (una direzione). Si possono eseguire misure in tempo reale (per le regolazioni manuali), misure di lunghezza e localizzazione guasti sulle linee oltre a misure automatiche di attenuazione il cui valore viene poi visualizzato su un display LCD.

TEKELEC AIRTRONIC S.p.A.
Via G. Mameli, 31
20129 Milano
Tel. 02/7380641-2
Riccardo Taddei

Rif. 32

MD6401A: ANALIZZATORE DI TRASMISSIONE DATI

La Vianello S.p.A. presenta il nuovo analizzatore di trasmissione dati Mod. MD6401A della propria rappresentata giapponese Anritsu.
Lo strumento è modulare e capace di operare con cassetti diversi, ciascuno studiato per un diverso tipo di interfaccia come V24 (RS232C), V35, V36 (RS449), X.20, X.21, G.703.
I plug-in contengono un'altra parte importante di elaborazione ed è quella dedicata all'interfaccia specifica.
La base monta fino a cinque plug-in contemporaneamente in full duplex anche trasmettendo e ricevendo simultaneamente da due plug-in diversi.
Ciò permette ad esempio di iniettare i dati su una interfaccia a bassa velocità ed estrarli dal flusso dati a 2048 o 8448 Kbit misurando in tempo reale il tasso di errore o uno qualunque degli altri parametri.
Le misure effettuabili sono varie fra cui il tasso di errore, l'errore di parità, l'errore CRC, la violazione di codice, l'errore di trama ecc. ecc.
Tutte queste misure sono simultaneamente presenti nelle memorie delle macchine e tra di queste, a scelta dell'operatore, possono essere visualizzate sul display a cristalli liquidi.

VIANELLO S.p.A.
Strada 7 - Edif. R3
20089 Rozzano-Milanofiori (MI)
Tel. 02/89200162

Rif. 33

Insieme a molti altri modelli è disponibile presso:

CEPE EQUIPAGGIAMENTI PER L'ELETTRONICA

20135 MILANO
VIALE CIRENE 18
TEL. 02/5510944 - FAX 5455287
TLX 314628 CEPEIT I

PACE

© 1982, Pace, Incorporated

Per informazioni indicare **Rif. 40** sul tagliando

ATE COMBINAZIONALE

Con questo sistema la Rohde & Schwarz inaugura una nuova filosofia di test, basata essenzialmente su una elevata e dinamica capacità di test IN-Circuit combinata con il collaudo funzionale.
L'elevato grado di integrazione Hardware-Software nel TSIC permette la migliore scelta delle strategie di test integrate nella filosofia aziendale. L'utilizzo di un Microvax II ha permesso la massima flessibilità software (integrazioni nel CIM, generazione automatica dei pattern di test analogici, digitali, e di segnali mixed, multiutenza), e la massima capacità di driver delle risorse hardware del sistema, che sono le seguenti:
— test rate 5-10 MHz con risoluzioni inferiori a 10 ns.
— Multiclocking.
— Realt-time-compare.
— Interstep timing.
— 16 KByte di memoria virtuale dietro ogni pin.
— Sincronizzazioni su clock esterni fino a 50 MHz per test funzionali.
— Microprocessor and memory emulation.
— Analizzatore di stati logici.
— Probe per faluts-back trace.
— Analisi di firma su tutti i canali.
— Misure analogiche 2-3-4-6 fili utilizzando la tecnica della misura di fase.
— Generatore arbitrario di funzioni.
— Counter.
— Multimetro digitale.
— IEEE 488, fino a 48 strumenti esterni e 20 interni.
— Eventuali personalizzazioni software e hardware.
— Strumentazione a richiesta.
— Bus per segnali analogici fino a 30 MHz.
— Reparing and datanalysis software.
— Gestione di nr. 8 terminali video.

ROJE TELECOMUNICAZIONI S.p.A.
Via Sant'Anatalone, 15
20147 Milano
Tel. 02/4154141
Rif. 34

SYSBUS PER IL PLC SYSMAC C200H

L'introduzione sul mercato delle reti di comunicazione e dei moduli di I/O remoti ha permesso di realizzare all'interno della fabbrica la distribuzione delle unità di controllo rendendo minimi, nel contempo, i cablaggi e le distanze che separano i punti di acquisizione dalle unità di controllo.
La rete a fibre ottiche Sysbus con protocollo dedicato totalmente trasparente all'utilizzatore, è veloce (187 kbaud) e permette di collegare tra loro le CPU o la CPU e i moduli di I/O remoti dei controllori programmabili Sysmac Omron.
Il versatile PLC Sysmac C200H può essere direttamente integrato nella rete Sysbus con l'impiego dei moduli C200H-RM001-P e C200H-RT001 consentendo di realizzare sistemi con 800 punti (lontani tra loro anche 200 m), e portando il numero degli I/O gestibili dal PLC da 480 a 1280. Sul PLC Omron C220H si possono, infatti, installare fino a due moduli RM001 e fino a cinque moduli RT001.

OMRON ELECTRONICS S.p.A.
Ing. Roberto Maietti
Viale Certosa, 49
20149 Milano
Tel. 02/3268.251
Rif. 35

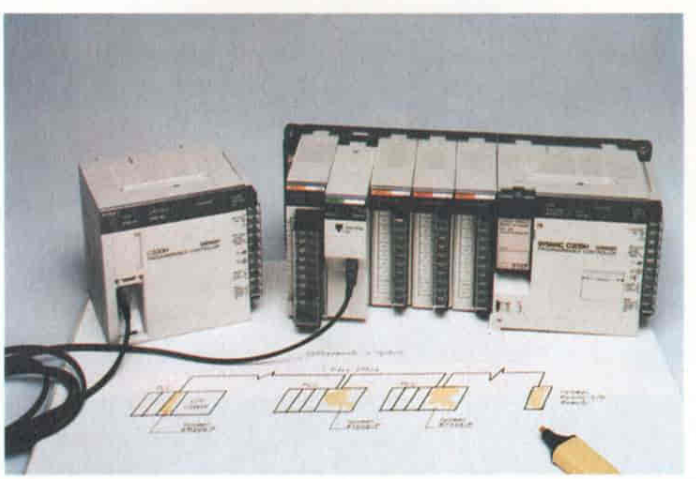
OMNILAB TM9240: STRUMENTO DI NUOVA GENERAZIONE

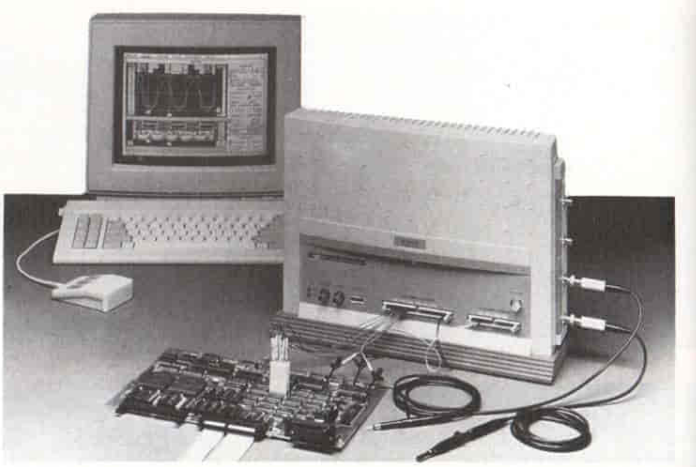
La Orion, rappresentata in Italia dalla Vianello S.p.A., presenta il nuovo strumento Omnilab TM9240. È uno strumento creato per risolvere i problemi più complessi nel settore analogico e nell'analisi digitale.
L'Omnilab TM9240 è un combinato di oscilloscopio, logic analyzer, generatore di segnali (analogici, digitali), comprensivo di correlazione fra segnali Analogici-/Timing/Sate e Stimoli.
Lo strumento funziona inoltre da frequenzimetro e da misuratore R/L/CL.
La sua unità di analisi e riduzione dei dati è un personal computer (IBM o compatibile) che con l'ausilio del "mouse" permette all'utente una facilità d'uso senza precedenti.

VIANELLO S.p.A.
Strada 7 - Edif. R3
20089 Rozzano-Milanofiori (MI)
Tel. 02/89200162
Rif. 36

SOFTWARE DI GESTIONE DATI SU COMPUTER VAX DI DIGITAL

La divisione Computervision di Prime Computer Inc. ha annunciato oggi che il suo software Product Data Manager (PDM) potrà essere ora utilizzato anche sui computer VAX di Digital Equipment Corporation.
Il PDM è usato per gestire data base significativi per l'engineering, il design e la produzione assistiti dal computer. Il software





Ecco finalmente il nuovo rivoluzionario dissaldatore DUAL PATH

Impugnatura più fredda poichè una camera d'aria separa la parte più calda dall'impugnatura.

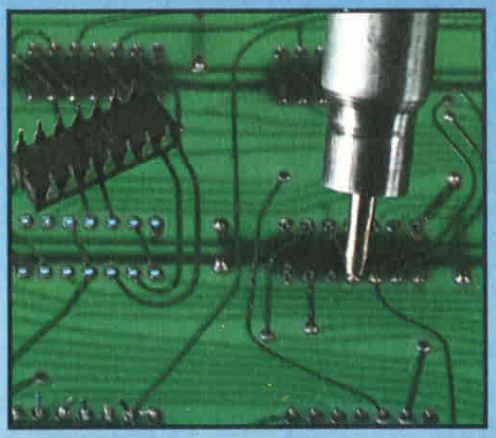
Riscaldamento 5 volte più rapido perchè il dissaldatore Dual Path è pronto e stabilizzato in temperatura in soli 3 minuti.

70% di efficienza in più poichè l'energia fornita è paragonabile a quella che si avrebbe con una resistenza da 60 W.

Facile accesso ai raccordi di tenuta anteriore e posteriore grazie all'esclusivo design del dissaldatore Dual Path.

Non si ostruisce poichè la lega saldante scorre entro la resistenza la cui temperatura è molto maggiore di quella di fusione della lega stessa.

Il primo dissaldatore che non richiede manutenzione e la cui impugnatura rimane fredda più a lungo.



Il nuovo dissaldatore DUAL PATH è ora standard su tutte le nuove apparecchiature Pace e Pacenter.

Grazie al suo esclusivo design, l'impugnatura rimane più fredda poichè isolata dalla linea di passaggio della lega saldante che, invece, scorre entro un tubetto direttamente collegato alla resistenza e quindi mantenuto per tutta la sua lunghezza ad una temperatura più alta di quella di fusione della lega.

È quindi impossibile ostruirlo e risulta notevolmente diminuita la necessità di manutenzione.

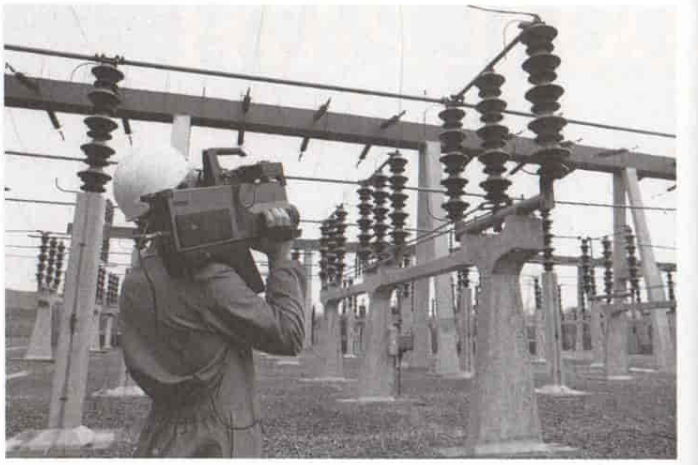
Dissaldatore DUAL PATH, un nuovo passo avanti della tecnologia "Pace" ed ora disponibile alla:

PACE

CEPE EQUIPAGGIAMENTI PER L'ELETTRONICA

20135 MILANO
VIALE CIRENE 18
TEL. 02/5510944 - FAX 5455287
TLX 314628 CEPEIT I

Per informazioni indicare Rif. 41 sul tagliando



verrà offerto sulla maggior parte dei sistemi VAX che utilizzano i sistemi operativi VSM. Le prime forniture del prodotto sono iniziate nel secondo trimestre del 1988. Il PDM è attualmente disponibile su mainframe IBM.
Il PDM presenta gestori di sistemi per il controllo di tutti gli aspetti di un sistema CAE/CAD/CAM, offrendo inoltre ai reparti di engineering, design e produzione un facile accesso ai data base e altre risorse di rete. La fornitura del PDM su VAX è una naturale espansione della strategia di prodotto di Computervision.
I sistemi VAX sui quali opera il PDM supportano una vasta gamma di standard industriali comprendente Ethernet, Trasmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) e DECnet/OSI.
Il PDM fa leva sulla tecnologia di data base relazionale per offrire tre facility per la gestione dei dati: Controlled Storage, Data Distribution e Data Management. Il Controlled Storage fornisce gli strumenti per l'accesso e la sicurezza del data base.

COMPUTERVISION ITALIA S.p.A.
Via Rivoltana, 13
20090 Segrate (MI)
Tel. 02/7532551-2-3-4-5

Rif. 37

SISTEMA GRAFICO 9300

La Technitron Systems è lieta di annunciare il nuovo sistema grafico 9300 della Megatek Corporation, azienda del gruppo United Telecom.
Il 9300 è un terminale grafico ad altissime prestazioni per applicazioni CAD-CAM, scientifiche e di simulazione.
L'unità fornisce prestazioni eccezionali grazie ai componenti Custom VLSI, con velocità di processo di 25.000 poligoni per secondo e 125.000 vettori 3D al secondo. L'utente ha la possibilità di ottimizzare le sue applicazioni e incrementare la produttività con una gamma completa di comandi grafici per manipolare gli oggetti in tempo reale, consentendo di selezionare fino a 4096 colori visualizzabili simultaneamente da una paletta di 16,7 milioni di colori combinati con una scelta di Phong, Gouraud e Flatshading, sorgenti di luci mobili.
Inoltre il buffer Z permette una reale rimozione dei riempimenti delle superfici durante gli stati di trasformazione e orientamento dell'oggetto. Il doppio buffer e i piani di overlay permettono un update dinamico dell'immagine, permettendo simulazioni in tempo reale.

TECHNITRON SYSTEMS
Vai A. Vivaldi, 9
00199 Roma
Tel. 06/8395841

Rif. 38

SISTEMA TERMOGRAFICO PORTATILE

L'Agema Infrared Systems annuncia il lancio della Thermovision 450, un nuovo sistema compatto, portatile a spalla, utile per la manutenzione preventiva, con possibilità di misura diretta delle temperature e presentazione, in tempo reale, delle immagini termografiche.
Il sistema è previsto per l'utilizzazione su campo, per osservazione a distanza di tutti i tipi di impianti, installazioni, macchinari ed edifici. È stato progettato, altresì, per rispondere alle necessità della manutenzione preventiva degli impianti elettrici (produzione, trasformazione e distribuzione).
Il controllo delle reti di distribuzione, delle sottostazioni, dei trasformatori di grande potenza e delle installazioni a più componenti, quali i grandi quadri elettrici, può essere compiuto in maniera rapida ed efficiente, ricorrendo, con regolarità, all'uso della Thermovision 450. Ma possono essere controllate anche installazioni elettriche più piccole, come i pannelli di comando, i quadri di distribuzione, i motori individuali o le apparecchiature di manovra.

AGEMA
Infrared Systems S.r.l.
Via Valassina, 24
20159 Milano
Tel. 02/6688769

Rif. 39

ANALIZZATORE DI STATI LOGICI

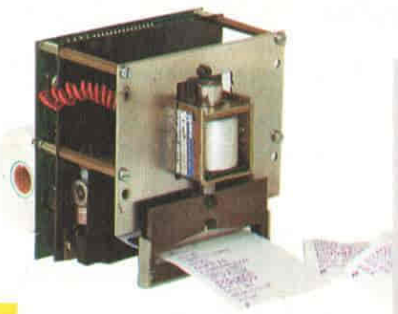
L'analizzatore di stati logici della Thandar Electronics Ltd, rappresentata in Italia dalla Vianello S.p.A., offre delle caratteristiche notevoli tenendo conto del prezzo relativamente basso.
Lo strumento presenta 32 canali di acquisizione con frequenza di 25 MHz (sinc e asinc) con visualizzazione sia stati che timing. La memoria di acquisizione ha una profondità di 1 kbit/canale, il clock esterno include tre ingressi di clock indipendenti così come cinque clock qualificatori.
Si possono definire parole da 32 bit correlabili da una sequenza di quattro livelli di trigger, a ogni livello può essere associato un contatore di eventi con conteggio da 1 a 256.
Lo schermo di sette pollici presenta le informazioni (state e timing) provenienti sia dalla memoria di riferimento che di acquisizione e un confronto automatico

ALFA

STAMPANTI . . . . . ALL'INFINITO

- Stampanti dot matrix impact.
- Singola alimentazione 5 Vcc.
- Ingressi parallelo e seriale, livelli TTL.
- Capacità da 24 a 42 caratteri per riga.
- Orologio-calendario con batteria tampone.
- Interfaccia EIA RS232C e current loop.
- Alimentatore da rete, da installare a parte.

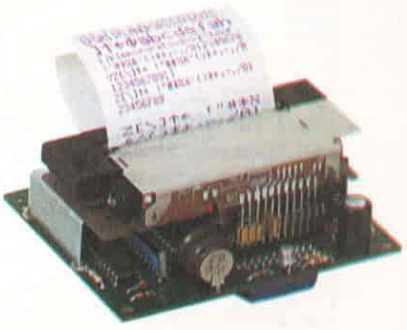
ALFADESK



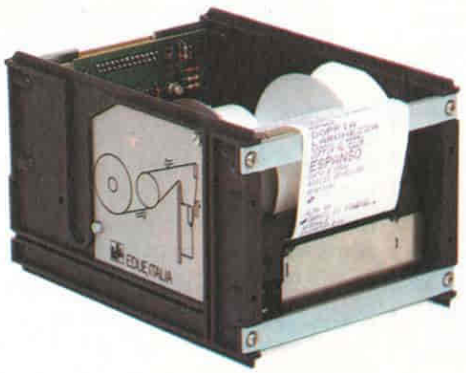
ALFACUTTER

ALFAPANEL

La gamma si arricchisce, diamo una mano al costruttore che può scegliere tra molti modelli, soluzioni meccaniche ed opzioni.



ALFABASE



ALFARACK

EDUE ITALIA s.r.l.

Sede:
41100 MODENA
Via Cassiani, 155
Tel. (059) 31.34.03 (3 linee)
Telex 583217 EDUE I
Fax. (059) 31.43.56

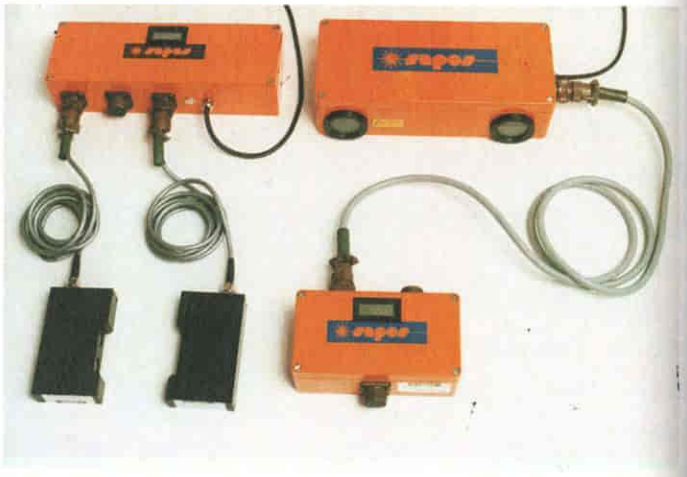
Ufficio:
20146 MILANO
Viale Washington, 76
Tel./Fax. (02) 49.80.701

Agenti:

PADOVA
Sig. Giorgio Bersanini
Via S. Pio X, 26
35030 SELVAZZANO D.
Tel. (049) 63.83.87
Fax. (049) 63.84.44

TORINO
Sig. Cladio Bertone
Via Melezet, 4
Tel./Fax. (011) 74.92.267

ROMA
Relcom s.r.l.
Via del Giordano, 33
Tel. (06) 59.14.789
Tlx. 621434 DISPROM I
Fax. (06) 59.16.445



fra queste ultime è possibile sia parzialmente che per l'intera memoria.
Lo strumento include l'interfaccia RS232C e IEEE488, e supporta le opzioni di disassembler con le relative sonde per i microprocessori sia a 8 che a 16 bit.

VIANELLO S.p.A.
Strada 7 - Edif. R3
20089 Rozzano-Milanofiori (MI)
Tel. 02/89200162

Rif. 40

RILEVATORE CONTAMINAZIONE MICROCONT

Il monitor di contaminazione Microcont della Herfurth GmbH, commercializzato dall'Elettronucleonica di Milano costituisce un'interessante soluzione per operazioni di misura in medicina nucleare (laboratorio isotopi), osservazione-controllo ambientale (es. operatori pubblici di servizi, vigili del fuoco, protezione civile, ecc.), tempestivo rilevamento di situazioni anomale in impianti nucleari.
È reso disponibile con due rivelatori facilmente intercambiabili, tipo "large area", sigillati o a flusso, con contenitore di gas incorporato e opera per radiazioni Alfa, Alfa+Beta, Beta/Gamma.

Prestazioni di principale rilievo:

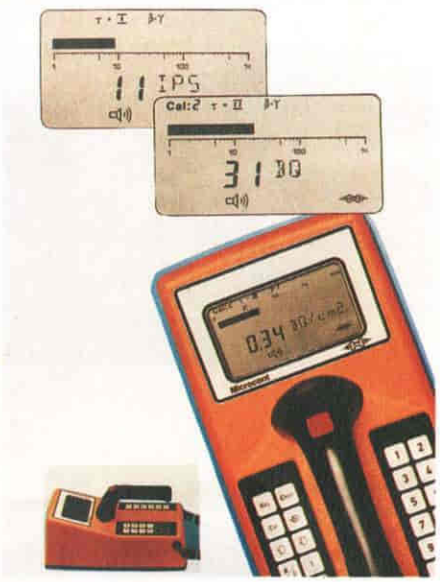
— coefficiente di calibrazione per 10 diversi radioisotopi.

— Visualizzazione digitale e analogica contemp. — in Bq, Bq/sq.cm., Ips — con immagazzinamento fondo-ambiente e correzione della misura.

— Immagazzinamento di tutti i parametri relativi a 99 misure acquisite in sequenza (ora, luogo acquisiz., fondo, valore letto); con eventuale successivo trasferimento, tramite interfaccia seriale, a un Personal Computer per analisi/registrazione-stampa.

— Programma di auto-diagnosi.

— Allarme preselettabile per ogni tipo di radiazione.



L'apparecchio è realizzato con microprocessore 8-bit (6309 e C-MOS), Program Memory 48 kB, 8 kB Static Data; 512 kB + 512 kB EEPROM, per parametri riferimento/valori da rilevare. Di costruzione ergonomica, robusto (impact-resistant, spray-proof), ha contenuto ingombro/peso.

ELETTRONUCLEONICA S.p.A.
Piazza De Angeli, 7
20146 Milano
Tel. 02/4982451

Rif. 41

MISURA DI SPESSORE O DISTANZA IN CONTINUO CON RAGGI INFRAROSSI O LASER

Con sottili raggi laser o infrarossi e con adatti sistemi elettronici, è oggi possibile misurare distanze tra una testa e un oggetto con precisioni fino a +/— 10 micron.
Ponendo due teste da una parte e dall'altra di un nastro e facendo la differenza tra le due misure si ottiene lo spessore del nastro stesso. Lo stesso risultato con una sola testa si ottiene se il nastro passa su un cilindro che fa da riferimento. Il metodo è sicuro e poco costoso. Ha due limitazioni:

— data la precisione viene utilizzato su materiali da 1 mm in su.

— Le teste non sono spostabili: ogni errore di distanza che si ha durante lo spostamento si ripercuote sulla misura.

Peraltro, dato il costo, è adattissimo per materiali espansi o per lastre da 1 mm in su. Si possono anche posizionare tre o più teste sui vari punti della faccia in modo da ottenere, su un video di calcolatore, il profilo trasversale del materiale.
La Sapos è una azienda svedese, specializzata in questo tipo di teste di misura e ampiamente nota sul mercato. La Soter ha preso recentemente la rappresentanza esclusiva dei suoi prodotti. I modelli sono sostanzialmente quattro a seconda della distanza a cui si effettua la misura: +/— 4 mm, +/— 10 mm, +/— 25 mm, +/— 100 mm, +/— 200 mm.

SOTER S.r.l.
Via Properzio, 4
20135 Milano
Tel. 02/5489096

Rif. 42

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione e Automazione

PC INDUSTRIALI PER MULTIUSER

La famiglia Sicomp di PC della Siemens offre tutto questo: grado di protezione su misura, interfacce di processo, elevata espandibilità per impieghi in produzione, terminali intelligenti ed economici per uffici e laboratori, massima potenza elaborativa per CAD o server in reti locali ecc. I nuovi PC della Siemens sono AT compatibili; possono pertanto utilizzare tutto l'hardware e il software disponibile sul mercato.

Se all'espandibilità si vogliono anteporre economicità e dimensioni ridotte, allora è proprio il caso di scegliere il nuovo Sicomp PC 16-15. Il Sicomp PC 16-20 è adatto invece per impieghi d'officina e può resistere agli spruzzi d'acqua e alla polvere, qualora disponga di tastiera a membrana e venga montato in un rack da 19" con grado di protezione IP 54. Il nuovo Sicomp PC 32-05 rappresenta il primo PC Siemens con processore da 32bit, previsto soprattutto per elevate potenze elaborative, ad esempio operazioni a calcolo intensivo per CAD o come "file server" per reti locali.

SIEMENS S.p.A.
Servizio Relazioni con la stampa
Via Fabio Filzi, 25/A
20124 Milano
Tel. 02/67664362

Rif. 43

GENERATORE DI BURST SU LINEE DI ALIMENTAZIONE

MWB, la società tedesca i cui prodotti sono distribuiti da T. & M. I. Radiel s.r.l. di Segrate (Mi), ha recentemente presentato un nuovo simulatore di disturbi di rete denominato Burst Generator. Si tratta di uno strumento capace di generare transienti veloci con elevata frequenza di ripetizione, tali da simulare i disturbi che si verificano durante la commutazione di carichi induttivi.

I disturbi prodotti vengono iniettati nella rete di alimentazione dell'unità sotto test tramite una rete di accoppiamento.

Il concetto di generatore di burst, per questo tipo di applicazioni, è completamente nuovo. Le caratteristiche innovative di questo strumento sono fondamentalmente due: la capacità di dimostrare l'immunità ai disturbi delle apparecchiature sotto test e l'utilizzo di componenti Thyratron per la generazione dei segnali di disturbo. Può sopportare carichi fino a 10 amps.

Il generatore di burst MWB è conforme alle norme IEC 801-4, VDE0843-4, VDE 0846-11, VG, MIL.

T. & M. I. RADIEL
Test & Measuring Instruments S.r.l.
Residenza Archi - Milano 2
20090 Segrate (MI)
Tel. 02/26410211

Rif. 44

Amplificatori di potenza RF
(a larga banda)

ENI

perché
sono completamente a larga banda nello spettro di frequenza da 10 kHz a 1 GHz con uscite in potenza da 300 mW a 4 kW, amplificano segnali AM, FM, TV, SSB e ad impulsi con minima distorsione. La loro stabilità incondizionata e la realizzazione a massima sicurezza li rende insensibili ai più estremi disadattamenti e perciò in grado di fornire la potenza massima ad ogni impedenza di carico, da circuito aperto a corto circuito.

dove
sono la soluzione di molte Vs. applicazioni come:
— amplificazione di generatori di segnali RF
— prove di compatibilità elettromagnetica (RFI/EMI)
— in radiocomunicazioni (distribuzione di segnali, amplificatori d'antenna)
— per laboratori di calibrazione
— in fisica nucleare (amplificatori per ciclotroni)
— in spettroscopia NMR/ENDOR/ESR, in ultrasuoni, etc.

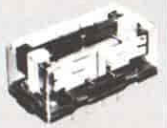
Viaello
20089 Rozzano (MI)
Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63
Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: Milano (89200382) - Roma (5042064)
Bari: Tel. (080) 227097 - 366046
Bologna: Tel. (051) 842947 - Tel. ○ 842345
Catania: Tel. (095) 382582 - 386973
Genova: Tel. (019) 993192
Napoli: Tel. (081) 610974
Torino: Tel. (011) 7711090
Verona: Tel. (045) 585396

Per informazioni indicare **Rif. 43** sul tagliando

SDS RELAIS

Programma dei Relé

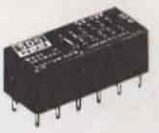
Dimensioni: lu x la x h (mm)	Ø 9,5 x 20	18,8 x 7,6 x 6,2	20 x 5 x 5	20 x 10 x 10,2	20 x 10 x 8,6	ar = 16,5 x 15,5 x 6 2a2r = 27,2 x 15,2 x
Relé reed e relé moderni	A	DA	DB	R	DR	SA
Particolarità	Relé reed economico	Relé DIL contatti reed in capsula di vetro fissati senza blocco meccanico. Fornibili anche con diodo di protezione.	Relé reed in ampolla di vetro schermato magneticamente ed elettricamente.	Relé reed getterato senza capsula di vetro di alta qualità. Milioni di pezzi in esercizio	Primo relé reed di scambio con 10 cN di forza di contatto, con getter aggiuntivo e schermo metallico.	Relé ultrapiatto, basso assorbimento, elevato isolamento.
Tipo di contatti (a=lavoro, r=riposo, u=scamb.)	a	a / 2a / r / 2r	a	u	u	ar / 2a 2r
Resistenza di contatto/di passaggio mΩ	150/200	40/100 / 80/150	–	30/50	10/30	28/50
Corrente di inserz./esercizio/caduta A	0,8/0,5/0,1	1/0,5/0,25 / 0,2/0,1/0,1	–/1/0,5	3/1/1	8/3/3	–/2/1
Campo di tensione di commutaz. Vcc (Vca)	0,1 .. 50	0,1 .. 100 / 0,1 .. 50 (100)	0,1 .. 100	10^{-5} .. 110 (240)*	10^{-5} .. 110 (250)*	10^{-3} .. 250
Campo di potenza di commutazione W (VA)	10^{-4} .. 3 (5)	10^{-6} .. 10 / 10^{-5} .. 5 (10)	10^{-4} .. 10	10^{-9} .. 20 (40)	10^{-10} .. 30 (60)	10^{-7} .. 30
Tempo di attraz./di caduta/di rimbalzo ms	0,5/0,1/0,7	0,5/0,1/0,1 / 0,7/0,1/0,2	0,5/0,2/0,2	ca. 1/0,5/0,3	ca. 1,0/0,5/0,4	8/4/1
Tipo di commutazione	monostabile	monostabile	monostabile	mono- / bistabile	mono- / bistabile	mono- / bistabile
Numero avvolgimenti	1	1	1	1 / 1 / 2	1 / 1 / 2	1 / 1 / 2
Tensione di esercizio Vcc (Vca)	5/12/24	5–24	1,5–24	3–60 / 1,5–42	3–24 / 1,5–24 / 3–24	1,5 .. 24
Potenza di eserc. a 12 V mW (VA)	180	200 / 282 / 200 / 282	130	162 / 96 / 222	103 / 63 / 119	80 / 100
Temp. limite inferiore/superiore °C	–10 / +80	–30 / +100	–40 / +100	–55 / +90	–55 / +90	–40 / +70
Resistenza agli urti, vibrazioni g, g/Hz	30, 20/55	50, 20/2000	50, 20/55	100, 20/2000	100, 20/2000	50, 18/55
Tens. di scarica cont./cont.-bobina Veff	250/500	250/500	200/500	500/1000	750/1500	750/1500
Tipo di protezione/Attacchi	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.
Accessori	–	–	–	–	–	–
Approvazioni	–	–	–	UL,CSA,VDE	UL	–
Efficienza $\eta L = \frac{\text{Pot. di commutaz. (VA) x no. contatti}}{\text{assorbimento (W) x volume (cm}^3\text{)}}$	40	100 / 60	154	200 / 400 / 200	938 / 1876 / 938	–
Prezzi						

Dimensioni: lu x la x h (mm)	31 x 14 x 11	a = 20 x 12,5 x 9,7 2a/ar = 20 x 15 x 9,7	29 x 13 x 16,5	2u = 50 x 25,6 x 20,5 4u = 50 x 36,8 x 20,5	 2a2r = 50 x 25,6 x 23 4a4r = 50 x 36,8 x 23	45,2 x 40 x 45
Relé moderni Relé speciali	ST	DK	DJ	SP	RX	MC
Particolarità	Relé ad ancora rotante senza attrito adatto per separazioni di rete. Distanze di dispersione > 4 mm.	Relé miniatura di potenza con 8 mm* di distanza di dispersione e 4 kV di isolamento.	Relé piatto di alta potenza (16 A) e 4 kV di isolamento. Distanza di dispersione > 8 mm.	Relé ad ancora rotante con contatti saldati, sdoppiati e in linea per correnti forti.	Relé polarizzato di potenza con 4 (2a, 2r) contatti oppure 8 (4a, 4r) contatti.	Minicontattore per comandi di motori, condizionatori, stufe. Economico e molto silenzioso
Tipo di contatti (a=lavoro, r=riposo, u=scamb.)	ar / 2a	a / 2a/ar	a/u / 2a/2u	2u / 4u	2a2r / 4a4r	2a2r/3a1r/4a
Resistenza di contatto/di passaggio mΩ	6/10 x	5/10 x	5/10 x	8/10 x	8/10 x	10/22
Corrente di inserz./esercizio/caduta A	50/8/8 / 35/8/8	–/10/10 / –/8/8	111/16/16 / 71/8/8	70/16/16 / 50/10/10	70/16/16 / 50/10/10	160/16/16
Campo di tensione di commutaz. Vcc (Vca)	0,1 .. 380	0,1 .. 380	1 .. 380	0,1 .. 250	10 .. 250	10 .. 380
Campo di potenza di commutazione W (VA)	10^{-4} .. 150 (2000)	300(2500) / 240(2000)	0,1 .. (2000) / 0,1 .. (2000)	300 (4000) / 300 (2500)	320(4000) / 300(2500)	(1 .. 6080)
Tempo di attraz./di caduta/di rimbalzo ms	10/4/1	5/3/–	10/8/–	25/15/1 / 28/15/1	20/10/1	60/30/3
Tipo di commutazione	mono- / bistabile	mono- / bistabile	monostab. (bistab. in prep.)	mono- / bistabile	mono- / bistabile	mono- / bistabile
Numero avvolgimenti	1 / 1 / 2	1 / 1 / 2	1	1 / 1 / 2	1 / 1 / 2	1
Tensione di esercizio Vcc (Vca)	3 .. 48	3 .. 24	5 .. 48	3 .. 48	3 .. 60	3 .. 48 (24 .. 380)
Potenza di eserc. a 12 V mW (VA)	240 / 110 / 225	200 / 100 / 200	250	300 / 100 / 300	300 / 100 / 300	500 (4)
Temp. limite inferiore/superiore °C	–40 / +90	–40 / +100	–	–50 / +100	–50 / +100	–10 / +100
Resistenza agli urti, vibrazioni g, g/Hz	20, 12/55	10, 10/55	–	40, 18/55	40, 10/55	20, 10/55
Tens. di scarica cont./cont.-bobina Veff	1200/3750	1000/4000	1000/4000	1500/3000	2000/4000	2500/2500
Tipo di protezione/Attacchi	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP40/faston, c.s.	IP67	IP40/a vite, faston
Accessori	–	–	–	Zoccolo speciale	–	–
Approvazioni	UL,CSA,SEV	UL, CSA	–	UL,CSA,VDE	ÖVE,VDE,SEV,UL,CSA	SEV,UL,CSA
Efficienza $\eta L = \frac{\text{Pot. di commutaz. (VA) x no. contatti}}{\text{assorbimento (W) x volume (cm}^3\text{)}}$	3724 / 7617 / 3724	> 5000/10000	–	2000/6000 / 1800/5300	1813/5440 / 1577/4730	600
Prezzi			dispon. da metà 88		su domanda	

Le caratteristiche sopraripportate hanno valore orientativo per ogni singolo relé, essendo state rilevate su una vasta campionatura.

SDS-RELAIS ITALIA srl

Via I Maggio 19 · I-37010 Pastrengo/VR
Tel. (045) 7170722 · Telex 481189 · Fax (045) 7170688

						
14 x 9 x 5	16 x 9,9 x 7	20 x 12 x 6	u = 15 x 9,9 x 9,8 2u = 20 x 9,9 x 9,8 4u = 35,2 x 9,9 x 9,8	20 x 9,9 x 9,8	20 x 11 x 10	28,4 x 12,5 x 10,2
TQ	**DF**	**DX**	**DS[E]-M(S)**	**DS2E-F**	**DSP**	**S**
Relé ultrapiatto a basso assorbimento ed elevate prestazioni.	Relé DIL polarizzato, di piccole dimensioni, bassa tensione termoelettrica 1–2 µV.	Relé di tipo militare adatto per HF e per alte temperature fino a 250°C.	Relé a più scambi, piatto, con elevata potenza di commutazione.	Relé piatto con contatti floc, elevata forza di contatto 12 cN, bassa resistenza di contatto 8 mΩ.	Relé miniatura di elevata potenza in versione DIL per c.s.	Relé ad ancora rotante con contatto a 5 strati sdoppiati, in linea per un vasto campo di potenza.
2u	2u	2u	u | 2u | 4u	2u	a | 2a/1a1r (u)	2a2r | 3a1r | 4a
20/50	20/50	15/50	10/35	8/35	25/30	10/30
5/2/1	–/1/1	3/2/1	8/3/2	8/4/3	26/8/8 | 18/5/5/26/5/5	20/5/5
10^{-3}.. 125	10^{-3} .. 60 (125)	10^{-5} .. 220	0,1 .. 250	10^{-5} .. 250	0,1 .. 380	10^{-5} .. 250
10^{-9} .. 100 (100)	10^{-7} .. 30 (60)	10^{-8} .. 30 (50)	10^{-4} .. 60 (125)	10^{-10} .. 90 (250)	10^{-3}..(2000) | 10^{-3}..(1250)	10^{-10} .. 100 (1000)
3/2/1	3/2/1	2/1/1	3/2/2	3/2/1	5/4/2	8/5/1 | 9/5/2 | 10/5/2
mono- | bistabile	mono- | bistabile	mono- | bistabile	mono- | bistabile	mono- | bistabile	mono- | bistabile	mono- | bistabile
1 | 1 | 2	1 | 1 | 2	1 | 1 | 2	1 | 1 | 2	1 | 1 | 2	1 | 1 | 2	1 | 1 | 2
3 .. 48	1,5 .. 24	3 .. 24	1,5 .. 48	1,5 .. 48	3 .. 48	3 .. 48 | 1,5 .. 48
140 | 100 | 200	200 | 100 | 200	144 | 144 | 288	400 | 180 | 360	140 | 70 | 140	300	200 | 100 | 200
–55 / +100	–40 / +100	–65 / +125 (250)	–55 / +100	–55 / +100	–40 / +100	–55 / +85 (100)*
50, 20/55	30, 10/55	50, 20/2000	40, 50, 30, 20/2000	50, 20/2000	20, 12/55	50, 20/1000
750/1000	500/1000	500/500	1000/1500	1000/1500	1000/3000	750/1500
IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP50[IP67]/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.
–	–	Zoccolo IC	Zoccolo IC	Zoccolo IC	–	Zoccolo – attivo
UL, CSA	UL, CSA	–	UL,CSA	UL	UL,SEV	UL,CSA
2720 | 3870 | 1900	1082 | 2164 | 1082	1000 | 1000 | 500	955 | 1430 | 1630	3685 | 7370 | 3685	3788	5700 | 13300 | 5700

20 x 10 x 10,2	20 x 10 x 8,6	5 x 1,8 x 4	18,5 x 3,3 x 6,3	33,1 x 9,9 x 9,8	38,7 x 12 x 10,4	31 x 17,2 x 11,3	60 x 25,6 x 22
RHC	**DRC**	**IC**	**VS**	**DS2-C3**	**S-C3**	**ST-C3**	**SP-C3**
Relé tipo R con circuito C incorporato per risparmio di energia fino al 99 %.	Relé DR con IC incorporato: risparmio di energia fino al 99 %.	Circuito che trasforma un relè bistabile in uno monostabile con risparmio di assorbimento fino al 99 %. Esempio: IC + [relé ST]	Modulo VS per trasformare un relé bistabile in un relé passo passo (ad impulso). Esempio: VS + [relé S]	Questi relé hanno un circuito C incorporato, sono compatibili in logica LSI e sono programmabili. Possono essere direttamente collegati alle logiche PLA, P-ROM o a microprocessori e a linee BUS di sistemi di comando. Sono l'interfaccia ideale fra sistemi di comando e apparecchi periferici. Corrente di pilotaggio max. 200 µA.			
u	u	[2a]	[1a2r/2a1r/3a]	2u	2a2r/3ar/4a	ar | 2a	2u
30/50	10/30	[6/10]	[10/30]	10/35	10/30	6/10	8/10
3/1/0,7	8/3/3	[35/8/8]	[20/5/1]	8/3/2	20/5/5	50/8/8 | 35/8/8	70/16/16
10^{-5} .. 110 (240)*	10^{-5} .. 110 (250)*	[0,1 .. 380]	[10^{-5} .. 250]	10^{-3} .. 250	10^{-5} .. 250	0,1 .. 380	0,1 .. 250
10^{-9} .. 20 (40)	10^{-10} .. 30 (60)	[10^{-4} .. 150 (2000)]	[10^{-10} .. 100 (1000)]	10^{-7} .. 60 (125)	10^{-10} .. 100 (1000)	10^{-4} .. 150 (2000)	10^{-4} .. 300 (4000)
0,5/0,5/0,7	0,5/0,5/0,4	6/6/–	(8/8/1) *	5/5/2	8/8/1	10/10/1	25/25/1
monostabile	monostabile	monostabile	ad impulso di corrente	set – reset – monostabile – passo passo – memoria			
1	1	1 necessario	2 necessario	1	1	1	1
5,12,24	5,12 – 28	5/12/24	5 .. 24	5 .. 14	5 .. 15	5 .. 13	5 .. 12
0,88	0,9	0,6 *	200	all' attrazione (con $V_{ecc.}$ 5 V): 225 mW			
–20 / +75	–20 / +75	–20 / +80	–20 / +80	–25 / +75	–25 .. +65	–25 / +60	–25 / +60
100, 20/2000	100, 20/2000	100, 30/3000	100, 30/3000	30, 12/55	50, 18/55	20, 12/55	40, 18/55
500/1000	750/1500	1200/3750	[750/1500]	1000/1500	750/1500	1200/3750	1500/3000
IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP67/c.s.	IP40/c.s.
Zoccolo speciale	Zoccolo IC	–	–	Zoccolo speciale	Zoccolo speciale	–	–
–	–	–	–	–	–	SEV	–
34000	81300	–	–	15625	83333	66667	44379

* di foglio dati x valore tipico con carico massimo

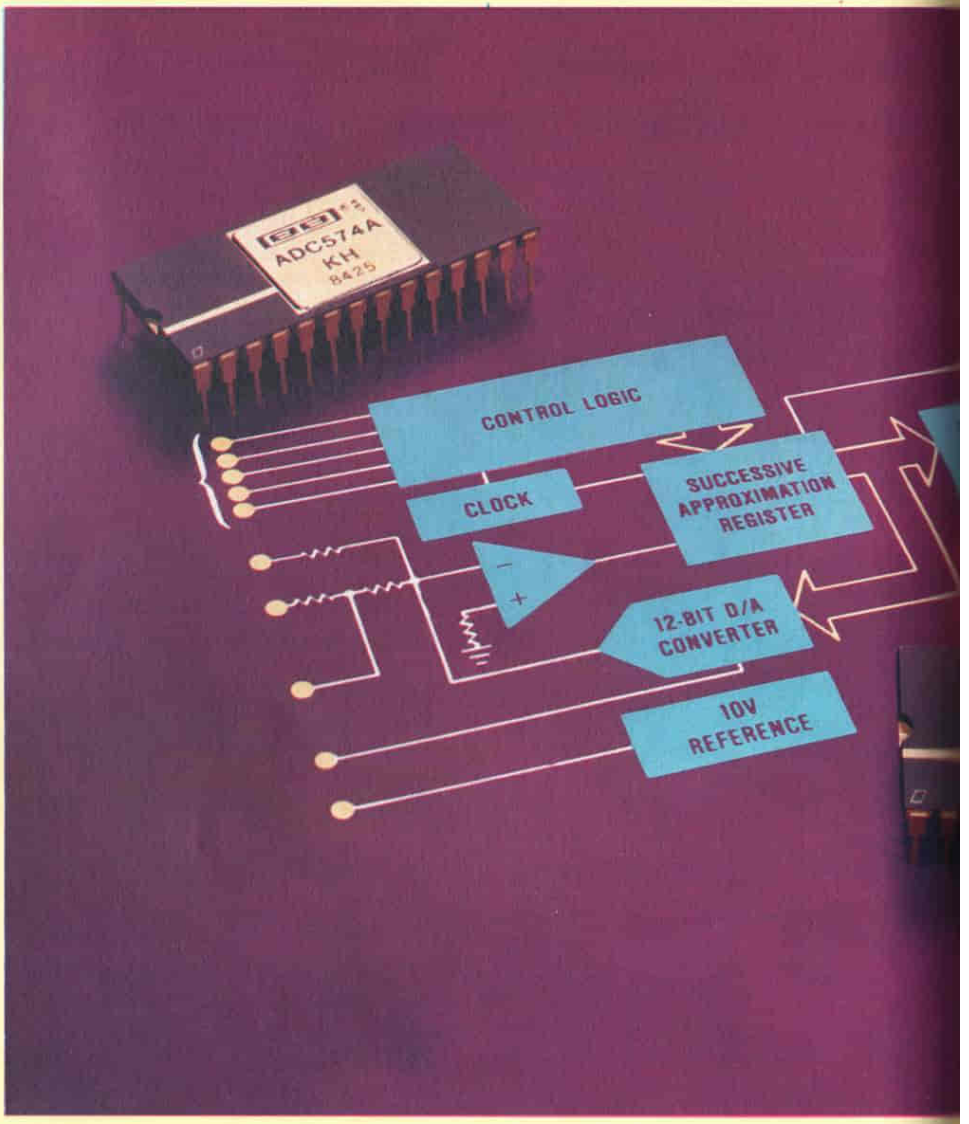
I. P. Printed in Germany Agosto 1987/A

Per informazioni indicare **Rif. 44** sul tagliando

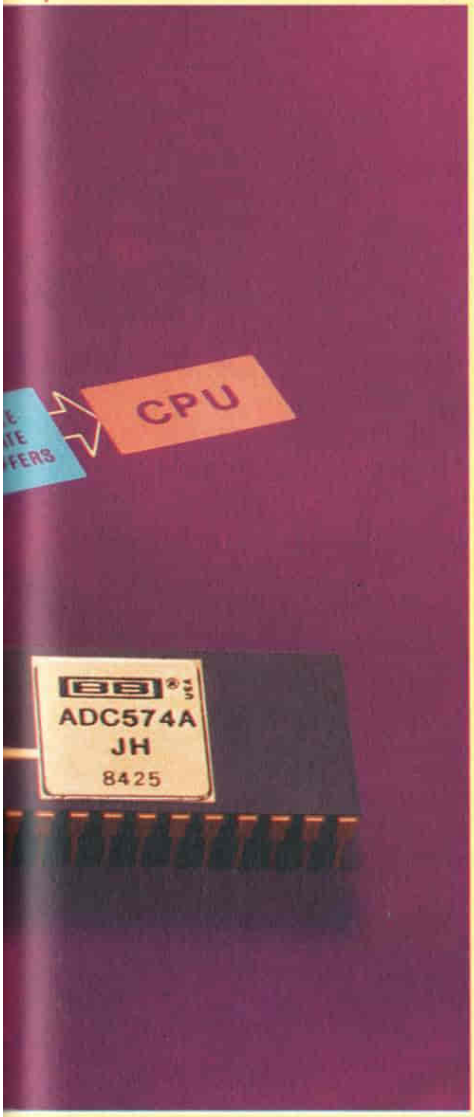
La crescita dei convertitori A/D e D/A

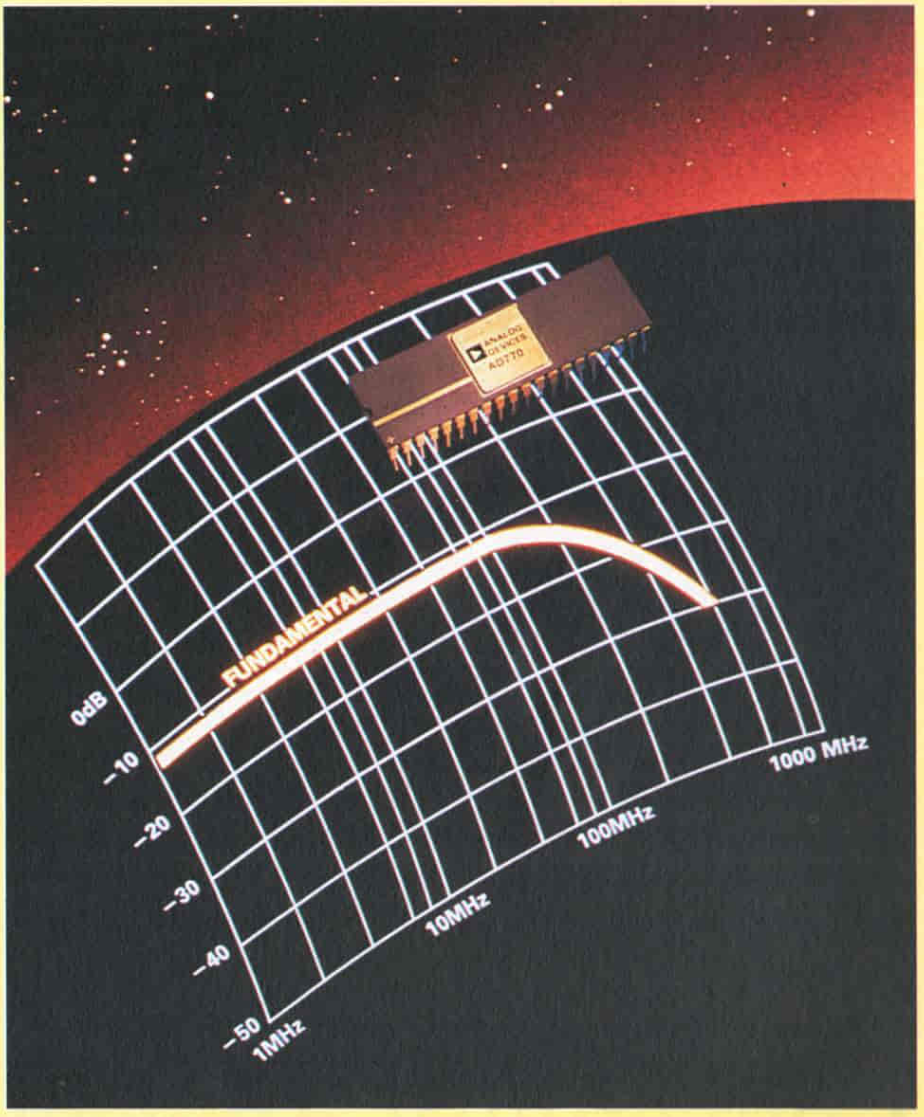
In questi ultimi anni i convertitori, sia analogico/digitale che digitale/analogico hanno attraversato un periodo di enorme evoluzione, sia sul piano delle prestazioni che su quello delle dimensioni.
Vi sono infatti alcuni circuiti integrati che sono equivalenti, se non addiritura superiori, ad intere schede tuttora in uso, progettate in epoche ancora relativamente recenti.
Ci si può sicuramente aspettare che questa tendenza continui anche nei prossimi anni, se si considerano gli enormi investimenti fatti da parte delle case produttrici nella ricerca di nuove tecnologie che consentano ulteriori migliorie nelle prestazioni e riduzioni delle dimensioni.
Sono stati recentemente introdotti convertitori fino a 22 bit, la cui precisione ha dell'incredibile , oppure convertitori velocissimi con un alto numero di bit.

Per giungere a questi livelli sono state combinate diverse t ecnologie e diversi principi di funzionamento, cercando di sfruttare al meglio le caratteristiche positive di ognuno; la tecnologia BiMOS, ad esempio, combina la velocità dei circuiti bipolari con i consumi e la precisione di quelli CMOS, mentre i convertitori Half-Flash combinano la velocità dei



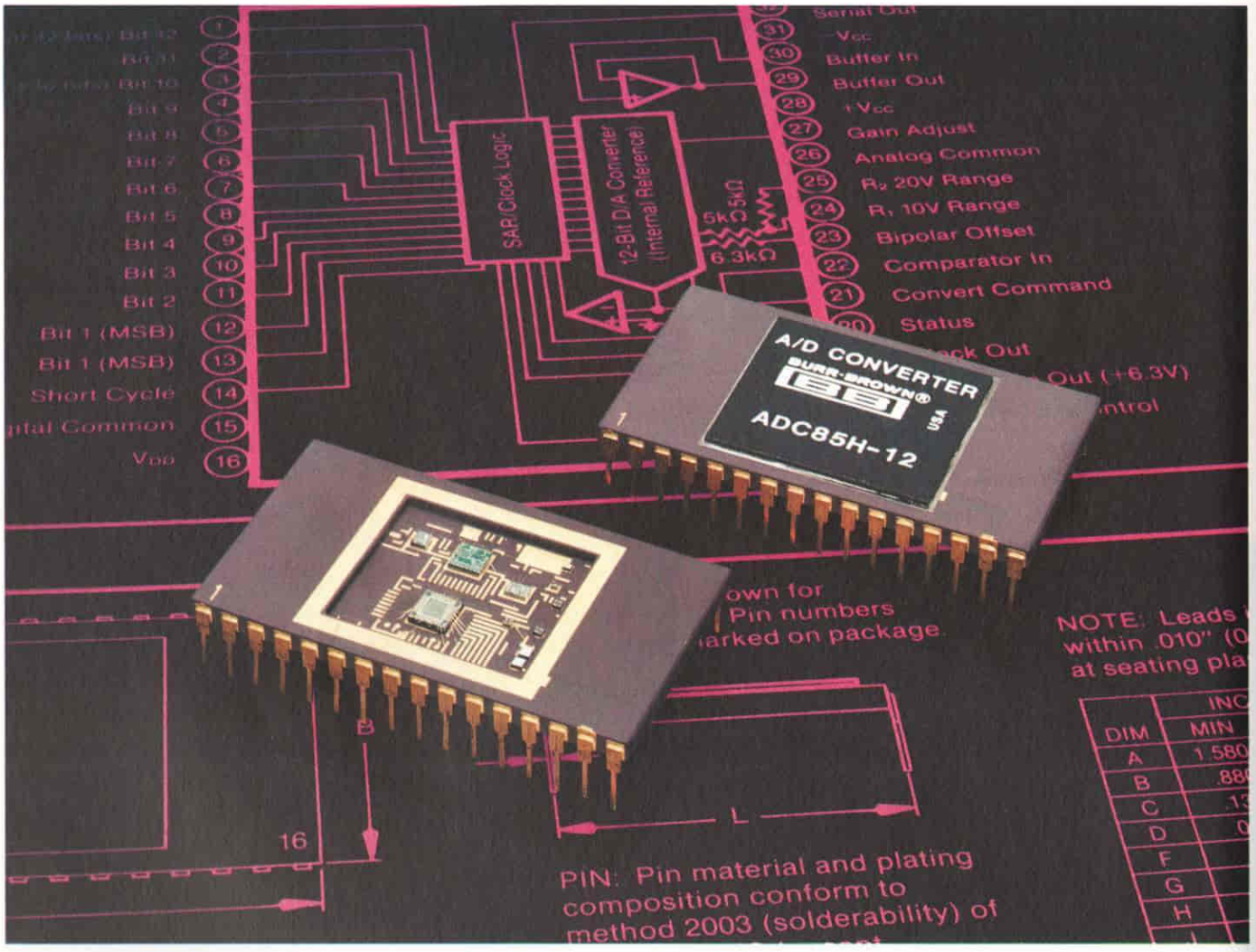
convertitori Flash con la precisione di quelli ad approssimazioni successive.
La prima sensazione, dovuta alla relativamente scarsa presenza dei convertitori nei prodotti elettronici più comuni, che si può avere dall'analisi di questa situazione, è quella che tutti questi sforzi volti alla ricerca di nuove tecnologie siano eccessivi.





In realtà la fetta più grossa del mercato di questi circuiti è ristretta a macchine ad alto contenuto tecnologico, come nel caso di macchine automatiche di test e della robotica; dato che le richieste di questo mercato sono sempre più spinte, sono nettamente avvantaggiati i produttori di convertitori ad alta tecnologia. Contemporaneamente, l'aumento delle prestazioni e la riduzione dei prezzi apre la strada verso nuovi mercati, come avviene nel caso delle telecomunicazioni ed in quello della strumentazione programmabile, dove un microprocessore ha il pieno controllo dello strumento grazie a tutta una serie di convertitori.

Renato Peroni



Convertitori Analogico/Digitale Principio di funzionamento

I convertitori Analogico/Digitale trasformano una tensione analogica in un valore numerico, in modo che questa possa essere elaborata da un sistema digitale; questa trasformazione comporta necessariamente una perdita di informazione che è dovuta in parte alla risoluzione finita del convertitore ed in parte ad errori generati in ognuno dei passaggi intermedi.

Renato Peroni

La continua crescita delle prestazioni dei microprocessori ed il calo dei loro prezzi ha provocato l'ingresso dei sistemi digitali anche per il controllo di grandezze analogiche; questa tendenza è stata poi confermata anche dai costruttori di circuiti integrati, con il lancio sul mercato dei cosiddetti DSP (Digital Signal Processor), che sono particolari processori dedicati alla elaborazione di segnali analogici.

È chiaro però che, per consentire ad un microprocessore di interpretare le

grandezze analogiche, queste vanno trasformate nell'unico linguaggio ad esso comprensibile e cioè il bit; da qui nasce perciò l'esigenza dei convertitori Analogico/Digitale, che trasformano una tensione in un numero generalmente binario, e di quelli Digitale/Analogico, che trasformano un numero nella corrispondente tensione.

Concetto di conversione Analogico/Digitale

Per eseguire la trasformazione da un valore di tensione al corrispondente valore numerico, un convertitore non fa altro che dividere la tensione massima ammissibile in ingresso in un dato numero di parti uguali, verificare in quale di queste cade la tensione da misurare e restituire il valore ad essa associato.

Considerando ad esempio un convertitore che abbia una uscita su tre bit e debba misurare una tensione compresa tra 0 e 5 V, si possono avere otto campi, come quelli mostrati in *Figura 1*.

La funzione che lega ingresso e uscita è quindi a gradini perché, per qualsiasi valore di tensione compreso in un dato campo, il valore numerico ad essa associato è sempre lo stesso e viene fatto coincidere con il valore medio *(Figura 2)*.

Risulta quindi evidente che non è possibile risalire dal valore numerico alla tensione che lo ha generato, ma la si può ricostruire con un errore che al massimo vale, in più o in meno, metà dell'ampiezza del campo; normalmente si dice che questo errore vale +/— 1/2 LSB, dove LSB (Least Significant Bit = Bit Meno Significativo) è la variazione della tensione che si ottiene variando il bit meno significativo del valore numerico e quindi appunto l'ampiezza del campo.

Le tecniche utilizzate per realizzare la conversione sono diverse ed ognuna ha sia lati positivi che lati negativi, per cui la scelta di una o dell'altra dipende dalle esigenze di velocità e di precisione dell'applicazione.

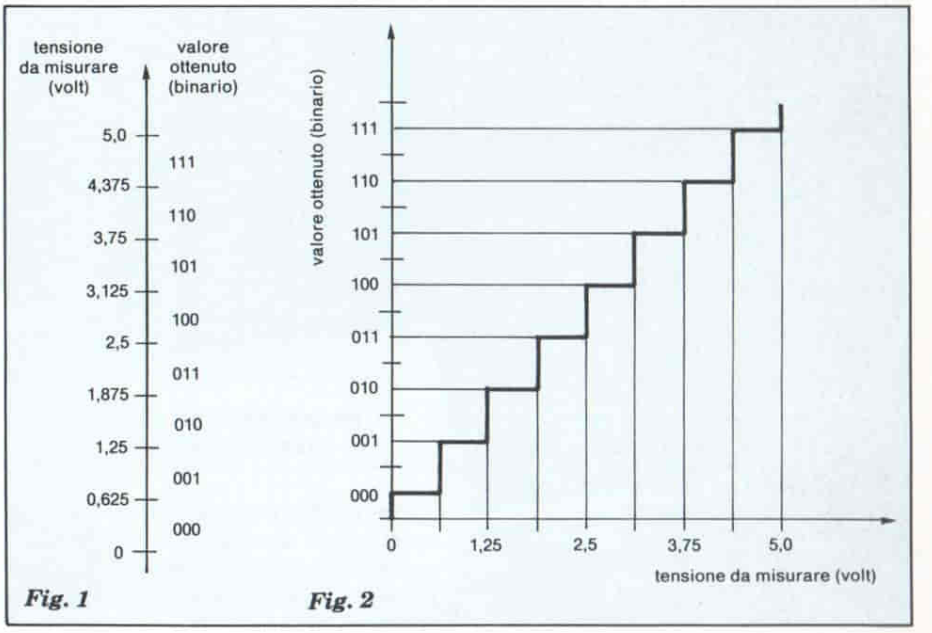


Fig. 1

Fig. 2

***Fig. 1** - Un convertitore Analogico/Digitale divide il campo misurabile in un numero di parti uguali e restituisce il valore corrispondente alla parte in cui cade la tensione da misurare.*

***Fig. 2** - La funzione di trasferimento di un convertitore Analogico/Digitale è a gradini perché per tutte le tensioni che cadono in un certo campo, viene restituito sempre lo stesso valore.*

***Foto di apertura dell'articolo:** L'ADC 85H della Burr Brown è un convertitore A/D a 12 bit che può inviare il valore digitale su di un bus parallelo oppure su di una linea seriale; il circuito integrato contiene anche il generatore di clock ed il buffer di ingresso. Il tempo di conversione è di 10 microsecondi e la linearità è dello 0,012 %.*

L'AD 1175K della Analog Devices è un convertitore A/D a 22 bit di altissima precisione; l'errore di non-linearità viene garantito inferiore ad 1 PPM, mentre l'errore di non-linearità differenziale viene garantito inferiore a 1/2 LSB. Si tratta di un convertitore ad integrazione in grado di eseguire un massimo di 20 misure al secondo.

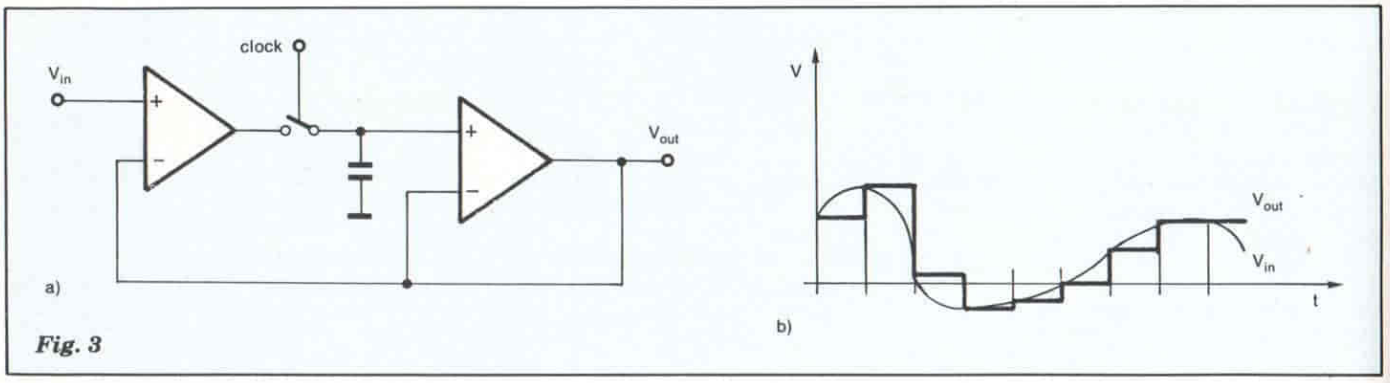


Fig. 3

***Fig. 3** - Per mantenere stabile il segnale durante tutto il periodo della conversione è necessario inserire un circuito Sample and Hold; si ottiene un segnale a gradini, dove ogni gradino corrisponde ad una conversione.*

***Fig. 4** - Una frequenza di campionamento troppo bassa può provocare il pericoloso fenomeno dell'aliasing, per cui la frequenza del segnale misurato corrisponde al battimento tra quella del segnale e quella di campionamento.*

I due convertitori A/D a 10 bit AD 7579 ed AD 7580 della Analog Devices si differenziano esclusivamente nel colloquio con i microprocessori; entrambi sono dotati di circuito Sample and Hold ed eseguono la conversione in 20 microsecondi.

Necessità di un circuito Sample and Hold

Per eseguire correttamente la conversione da analogico a digitale è necessario un segnale costante in ingresso, soprattutto nel caso si operi con convertitori lenti e precisi.

Dato che questo non succede quasi mai perché, anche nel caso di segnali stabili, vi sono sovrapposti disturbi di diverso tipo, è indispensabile inserire tra la tensione da misurare ed il convertitore il cosiddetto circuito Sample and Hold.

Come si può vedere in *Figura 3*, il circuito *Sample and Hold* non fa altro che, all'inizio della conversione, caricare un condensatore con il valore di tensione da misurare e poi, aprendo un interruttore statico, sconnettere il segnale in ingresso da quello in uscita.

Le uniche variazioni della tensione da misurare rilevate dal convertitore sono quindi dovute alle perdite del condensatore, al consumo dell'operazionale di uscita e dalla resistenza dell'interruttore statico aperto che non è mai infinita.

La forma d'onda che si ottiene in uscita dal circuito Sample and Hold è quindi a gradini e su ogni gradino viene eseguita una conversione.

Il pericoloso fenomeno dell'aliasing

La frequenza di campionamento è sempre molto importante, soprattutto quando si vanno a misurare segnali molto veloci; infatti, per ottenere informazioni significative su di un dato segnale, è necessario campionare ad una frequenza almeno doppia di quella massima del segnale stesso.

Campionando a frequenze inferiori si verifica il pericoloso fenomeno del cosiddetto *"aliasing"*, per cui la frequenza misurata corrisponde al battimento tra quella del segnale in ingresso e quella di campionamento *Figura 4*.

Il fenomeno è ancora più pericoloso quando si eseguono elaborazioni della frequenza del segnale in ingresso, come trasformate di Fourier, filtraggi digitali ecc., perché si opererebbe su fre-

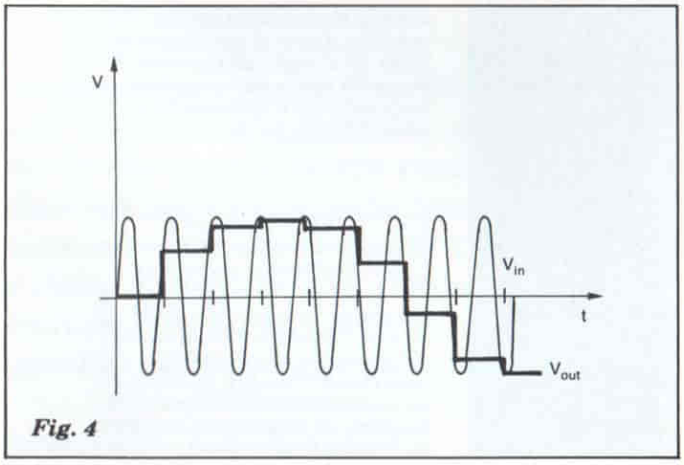
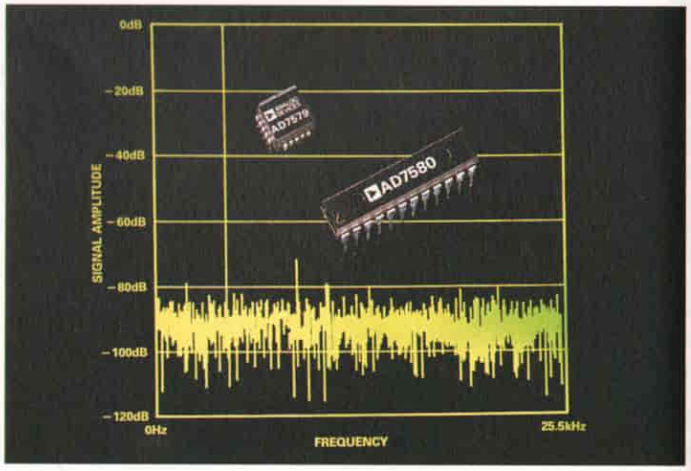


Fig. 4



Trasformate il vostro PC in una DSP Workstation ...

**...o in un Datalogger,
un Oscilloscopio Digitale,
un Sistema di Controllo di Processo
o di Test Automatico...**

con i pacchetti software integrati Burr-Brown

DSPLAY

Semplice ed economico pacchetto di simulazione per Digital Signal Processing. E' in grado di acquisire, processare ed analizzare dati realizzando funzioni di:
correlazione, sorgente di segnali, filtro, FFT e molte altre.
Ideale per applicazioni come: *analisi vibrazioni, sonar, elaborazione segnali audio/voce, medicale, test* e molte altre.

CONTROLOGRAPH

Datalogger intelligente.
Non è solo un pacchetto software ma un potente sistema che oltre alle tradizionali funzioni di Datalogger consente una lettura diretta di termocoppie, display in real time dei dati, auto-restart dopo interruzione della alimentazione.

DADISP

Spreadsheet scientifico, guidato da menu.
Consente generazione di forme d'onda, funzioni matematiche, analisi di Fourier, analisi statistiche con visualizzazione grafica fino a 64 finestre contemporaneamente.

SNAPSHOT STORAGE SCOPE

Dedicato alla cattura di forme d'onda per analisi di transitori e funzioni di oscilloscopio digitale, visualizza fino a 8 canali contemporaneamente. Possibilità di pre-trigger e post-trigger.

DISCHETTI DEMO

Richiedeteci il set di dischetti addestrativi.
(L. 80.000 + IVA, spedizione in contrassegno postale).

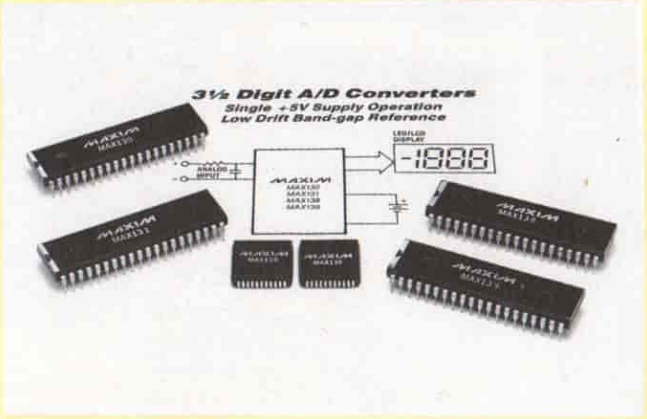
BURR-BROWN®

BURR-BROWN *International* S.r.l.
Via Zante 14 - 20138 Milano
Tel. 02/506.52.28 - 506.27.17
Telex 316246 BBROWN I
Telefax 02/504.709
Via Singen 2/F - 00040 Pomezia (Rm)
Tel. 06/912.34.17

Per informazioni indicare **Rif. 45** sul tagliando

UNA NUOVA SERIE DI CONVERTITORI A/D A 3 E 1/2 CIFRE

La Maxim ha recentemente introdotto una nuova serie di convertitori A/D ad integrazione a 3 cifre e mezza, composta da quattro elementi: MAX 130, MAX 131, MAX 138 e MAX 139.
I convertitori MAX 138 e MAX 139 sono i primi ad avere un inverter integrato per generare le tensioni negative; essi possono quindi operare con una singola tensione di alimentazione a 5 V.
Questa tensione di alimentazione può scendere fino a 2,4 V, per cui questi due convertitori possono essere alimentati con due pile alcaline.
I segnali in ingresso possono variare da –2 V a +2 V e la tensione di riferimento viene generata dal chip stesso con una eccellente stabilità nel tempo e poco sensibile alle variazioni di temperatura.
Questi nuovi convertitori presentano una impedenza di ingresso molto alta e sono dotati della logica necessaria per il pilotaggio di display LCD o LED a 3 cifre e mezza.



Le applicazioni principali di questi nuovi convertitori comprendono multimetri digitali, strumenti da pannello e qualsiasi sistema dove sia necessario visualizzare in modo digitale dati analogici. ■

quenze in realtà inesistenti.

Per evitare questo problema, che potrebbe anche essere dovuto a disturbi di frequenza superiore a quella di campionamento, è sufficiente inserire un filtro passa-basso che tagli tutte le frequenze superiori alla metà di quella di campionamento.

Convertitori a rampa

Il metodo di conversione concettualmente più semplice è quello cosiddetto *a rampa (Figura 5).*

Con questo sistema, un condensatore viene caricato tramite una tensione nota mentre un contatore viene incrementato in continuazione; quando la tensione ai capi del condensatore supera quella da misurare, il contatore viene fermato.

Dato che il tempo di carica è proporzionale alla tensione da misurare, lo è anche il valore presente all'uscita del contatore.

Questo metodo, pur essendo relativamente preciso, è molto sensibile ai deterioramenti dei vari componenti e soprattutto del condensatore di carica.

Convertitori ad integrazione

Per superare i problemi di deterioramento presenti nei convertitori a rampa, è stato introdotto il metodo a *doppia rampa* o ad *integrazione (Figura 6).*

Questo metodo è concettualmente simile al precedente, ma il condensatore viene prima caricato, per un tempo fisso, con la tensione da misurare e poi

Fig. 5 - Schema di un convertitore a rampa; l'uscita del contatore al termine della carica del condensatore è proporzionale alla tensione in ingresso.

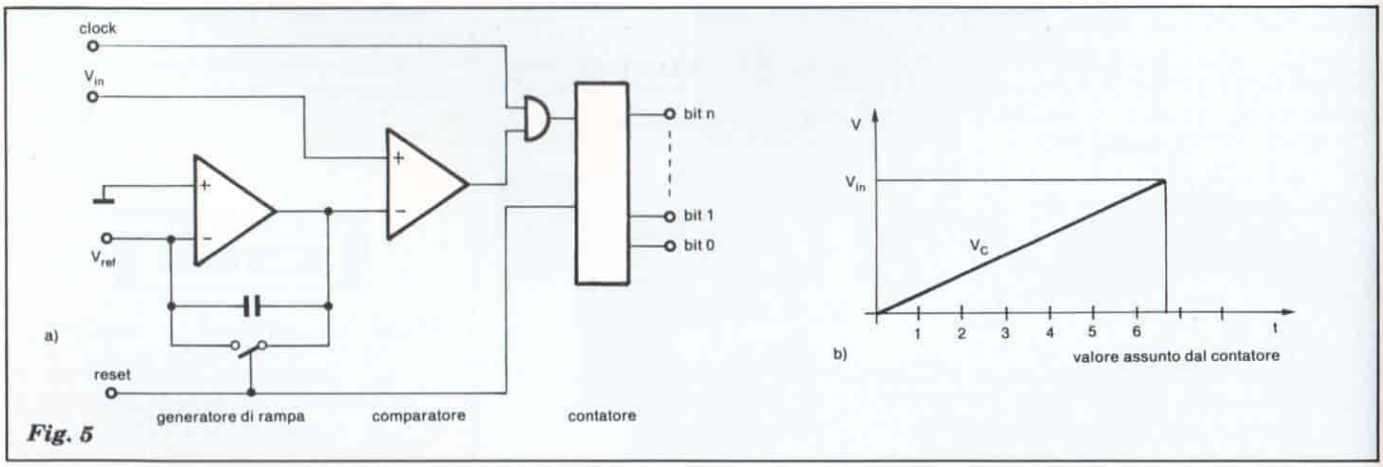
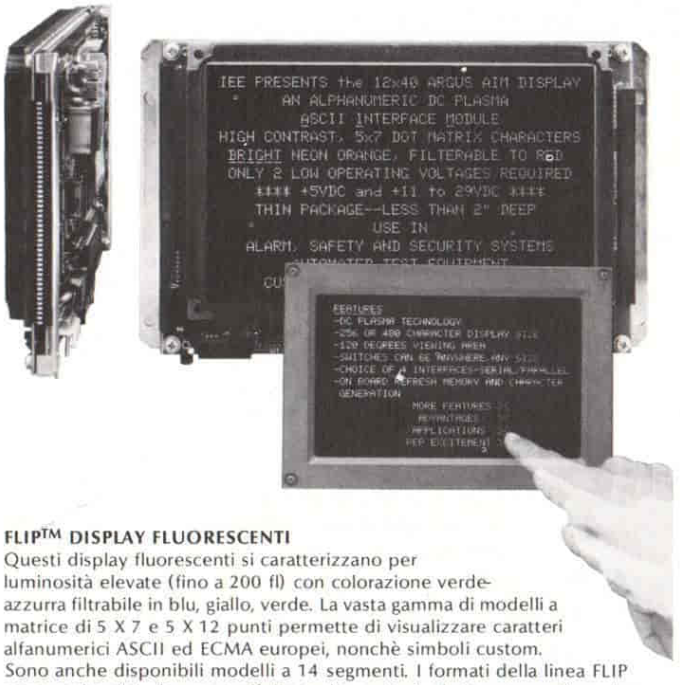


Fig. 5

Industrial Products Division

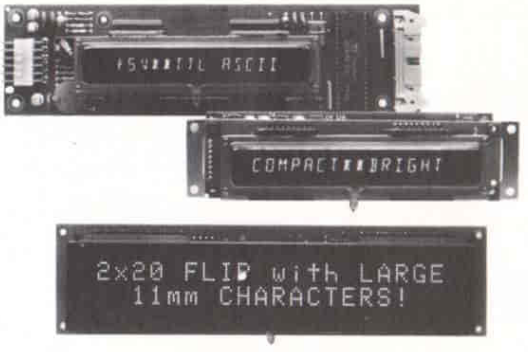


FLIP™ DISPLAY FLUORESCENTI

Questi display fluorescenti si caratterizzano per luminosità elevate (fino a 200 fl) con colorazione verde-azzurra filtrabile in blu, giallo, verde. La vasta gamma di modelli a matrice di 5 X 7 e 5 X 12 punti permette di visualizzare caratteri alfanumerici ASCII ed ECMA europei, nonchè simboli custom. Sono anche disponibili modelli a 14 segmenti. I formati della linea FLIP sono molteplici, da una o più linee di caratteri ed altezze carattere da .2" (5.08 mm) a .59" (15 mm) per un numero complessivo di caratteri da 10 a 240. Tutti i modelli FLIP operano con una singola alimentazione + 5 VDC e la maggior parte di essi ha una profondità inferiore a 1" (25.4 mm). Ogni unità è dotata di microprocessore on-board ed accetta interfacce parallela (ASCII 8 bit) e seriale. La serie FLIP comprende anche numerosi moduli a range di temperatura esteso da -40 a +85°C. La nuova serie FLIP **NO-FRILLS** offre le caratteristiche di leggibilità della tecnologia fluorescente a prezzi molto convenienti nei formati da 1 riga per 16 caratteri fino a 2 righe per 40 caratteri.

ARGUS ™ DISPLAY AL PLASMA
PEP™ DISPLAY INTERATTIVI CON TOUCH ENTRY

Questi moduli compatti al PLASMA DC, compresi alcuni modelli dotati di prestazioni interattive (touch entry ad infrarossi), hanno rivoluzionato il mercato dei display. I moduli impiegano pannelli al plasma ad emissione verde o arancione (neon) e comprendono l'elettronica di interfacciamento per visualizzare caratteri alfanumerici luminosi, di facile leggibilità realizzati a matrice di 5 x 7 punti. Sono disponibili set di caratteri ASCII ed ECMA europei; opzionalmente è possibile ottenere set di caratteri custom. I display della serie ARGUS sono disponibili in numerosi formati da 2, 4, 6, 8 e 12 righe da 16, 20, 32 e 40 caratteri ciascuna. L'altezza dei caratteri è di .21" (5.33 mm), .26" (6.60 mm) e .33" (8.38 mm). Il pilotaggio dei moduli avviene tramite una semplice interfaccia ASCII a livelli TTL. La maggior parte dei modelli comprende funzioni di controllo, memoria e refresh, che ne semplificano il pilotaggio. La velocità di trasferimento varia da 40.000 a 750.000 caratteri/sec. I moduli sono particolarmente curati nel packaging e risultano molto compatti. La vita media del display ARGUS (luminosità ridotta al 50% del valore nominale) supera le 30.000 ore e dipende dall'applicazione e dalle condizioni ambientali. A completamento della linea ARGUS, è disponibile una vasta gamma di accessori, inclusi filtri ottici, alimentatori e convertitori per interfaccia seriale. La serie ARGUS-AIM (ASCII interface module) si interfaccia con data-bus ad 8 bit e richiede soltanto 2 alimentazioni in bassa tensione. Sono inoltre previsti modelli grafici.



DAYSTAR NOVA™ DISPLAY LCD

Questi moduli di visualizzazione ad LCD compatti ed a basso consumo, sono ideali per apparecchiature portatili a batteria quando è necessaria la leggibilità in diretta luce solare e range esteso di temperatura operativa. I modelli attualmente disponibili comprendono formati da 1 riga X 8 caratteri fino a 4 righe X 40 caratteri. La serie DAYSTAR NOVA è facilmente interfacciabile con una porta microprocessore a 4 op. 8 bit. Per la connessione a linea seriale RS232, RS422 e 20 mA current loop è disponibile una scheda di conversione d'interfaccia. La linea I.E.E. DAYSTAR NOVA è unica nel suo genere in quanto offre caratteri molto grandi (da .33" -8.38 mm a .5" -12.7 mm), un range esteso di temperatura operativa (da -30 a +85°C) e l'illuminamento con lampada elettroluminescente per leggibilità in condizioni di scarsa luce ambientale. I display di questa serie richiedono una sola tensione di alimentazione a +5 VDC.

BRELCO s.r.l.
Via S. Maria delle Selve 4
20046 Biassono (MI) - ITALY
Tel. 039/492050 - 492066
Tx. 316811 (BRELCO I)
Telefax (039) 490280

RAPPRESENTANTE E DISTRIBUTORE ESCLUSIVO:

Per informazioni indicare **Rit. 46** sul tagliando

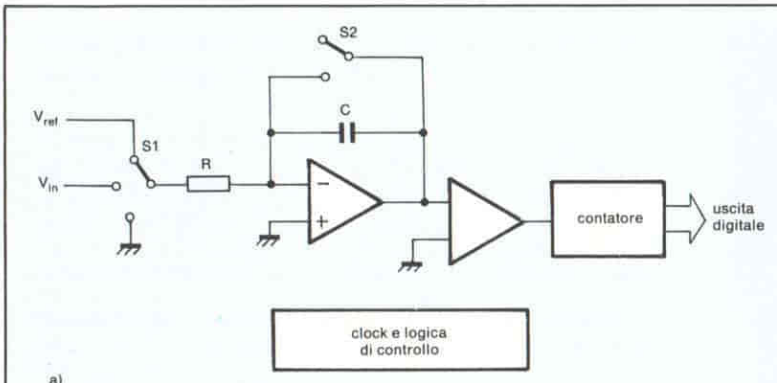


Fig. 6

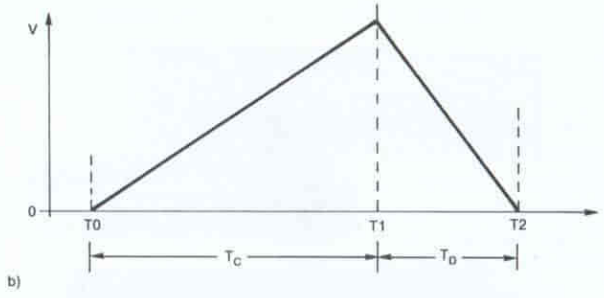


Fig. 6

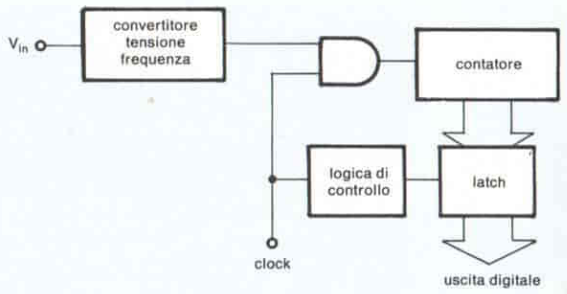


Fig. 7

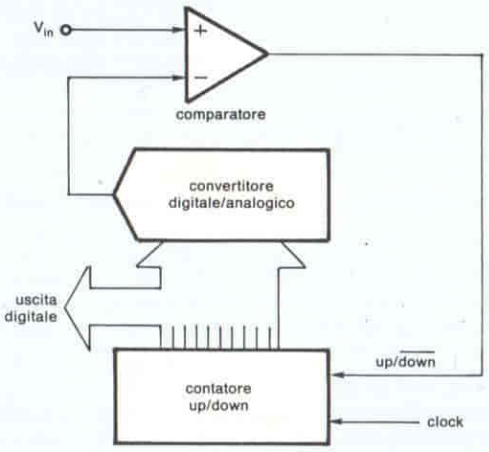


Fig. 8

Fig. 6 - Schema di un convertitore ad integrazione; i cicli di carica e scarica sono eseguiti con gli stessi componenti e quindi non risentono del loro deterioramento.

Fig. 7 - Schema di un convertitore con conversione tensione/frequenza intermedia.

Fig. 8 - In un convertitore a comparazione, la misura viene verificata rigenerandola con un convertitore digitale/analogico e confrontando la tensione ottenuta con quella in ingresso.

scaricato con una tensione nota; dato che i componenti sono gli stessi sia durante la carica che durante la scarica, il loro deterioramento non influisce sulla misura.

In questo caso il contatore viene fatto partire all'inizio della scarica e fermato quando la tensione ai capi del condensatore giunge a zero; è chiaro che, purché la precisione della parte analogica sia sufficiente, il tempo di conversione non dipende dal numero di bit del contatore.

Anche questo metodo è soggetto ad alcuni errori introdotti dalla isteresi e dall'offset degli amplificatori operazionali, per cui i migliori convertitori di questo tipo eseguono all'accensione, o addirittura prima di ogni conversione, una misura con l'ingresso collegato a massa e poi sottraggono il valore ottenuto alle misure successive.

Questo metodo di conversione è molto utilizzato in quei casi in cui sono richieste precisione e risoluzione notevoli a bassa velocità, come ad esempio multimetri, termometri a termocoppia ecc.

Convertitori tensione/frequenza

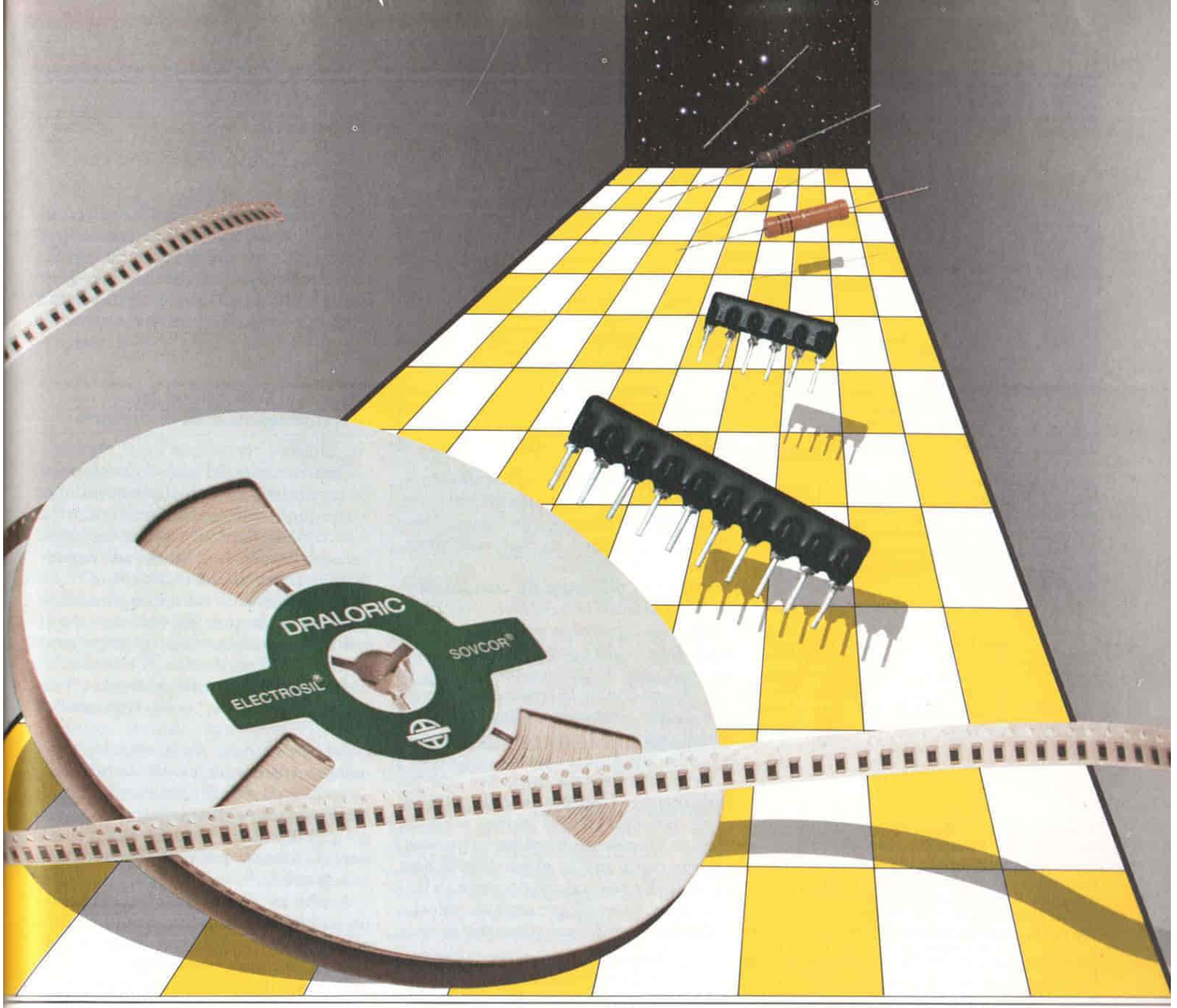
In alcuni casi la conversione viene realizzata tramite un convertitore *tensione/frequenza* a cui è collegato un contatore utilizzato come frequenzimetro *(Figura 7)*.

La conversione da tensione a frequenza si può ottenere semplicemente con un multivibratore astabile, in cui la corrente viene pilotata dalla tensione da misurare.

Questo metodo è utilizzato soprattutto per misure a distanza, perché per trasmettere il valore di tensione basta inviare una frequenza, senza quindi incorrere nei problemi insiti nella trasmissione dati.

Convertitori a comparazione

Un sistema molto semplice per sapere se il valore digitale ottenuto corrisponde a quello analogico è di rigenerare la tensione e di confrontarla con quella da misurare; questo principio



SILVERSTAR porta in primo piano le nuove Resistenze DRALORIC

Il marchio DRALORIC non è nuovo per quei progettisti che si rivolgono a SILVERSTAR tutte le volte che hanno bisogno di prodotti affidabili e sicuri.

Oggi SILVERSTAR richiama l'attenzione dei tecnici sulle RESISTENZE DRALORIC, Azienda che presenta resistenze di alta precisione con coefficiente di temperature di 5 PPM.

Oltre a questa famiglia di prodotti di cui DRALORIC è leader da anni, nella propria gamma presenta 2 nuove linee: Reti Resistive da 6-8-9-10 PIN Single Line e Resistori per montaggio in SMD da 0.25 WATT a 0.125 WATT con tolleranze da 1-2-5%.

Questi e tutti gli altri prodotti creati da DRALORIC - uno tra i più innovativi produttori di resistenze europei - sono disponibili subito in SILVERSTAR.

Ci telefoni: un application engineer specialista in tale area, è disponibile per fornirLe tutto il supporto tecnico, per una migliore utilizzazione di queste e altre resistenze, nei Suoi progetti.

SILVERSTAR ELETTRONICA

DRALORIC

SILVERSTAR S.p.A. - Via Dei Gracchi, 20 - 20146 MILANO - Tel. (02) 4996.1 (16 linee r.a.)

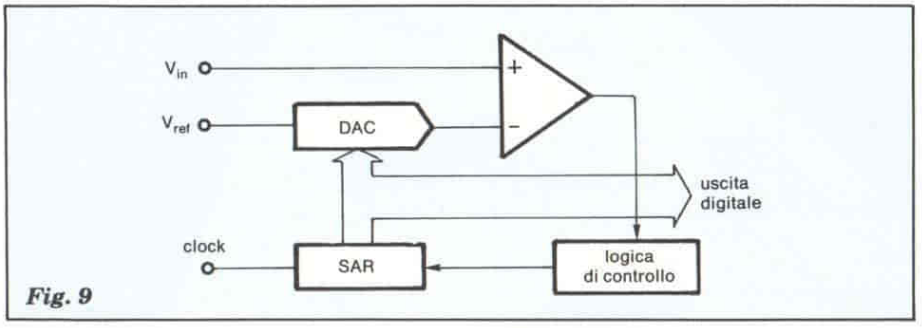


Fig. 9

***Fig. 9** - In un convertitore ad approssimazioni successive la misura viene verificata confrontandola con il valore in ingresso ed i vari bit vengono provati ad uno ad uno partendo dal più significativo.*

viene utilizzato nel *convertitore a comparazione*, dove la misura digitale ottenuta viene inviata ad un convertitore digitale/analogico di notevole precisione *(Figura 8)*.

Viene poi utilizzato un comparatore per confrontare la tensione in ingresso con quella rigenerata e la sua uscita va a pilotare la direzione di conteggio di un contatore di tipo up/down.

È chiaro che, se la tensione in ingresso è stabile, una volta raggiunto il valore della misura il contatore continua ad oscillare attorno a questo.

Se la tensione da misurare cambia lentamente, bastano pochi colpi di clock per arrivare al valore corretto, mentre, in caso di brusche variazioni, ne occorrono molti; si ha quindi *alta* velocità di conversione per segnali lenti e *bassa* velocità per segnali veloci.

Questo metodo, pur concettualmente molto semplice, non è molto utilizzato, sia per la continua oscillazione del contatore attorno alla misura, sia perché non è mai possibile sapere se il valore digitale è corretto o se il contatore si sta portando verso la misura reale.

***Fig. 10** - In un convertitore di tipo "Flash", o parallelo, la conversione è ottenuta dal confronto tra la tensione da misurare e tutta una serie di valori corrispondenti ai limiti dei vari campi di misura.*

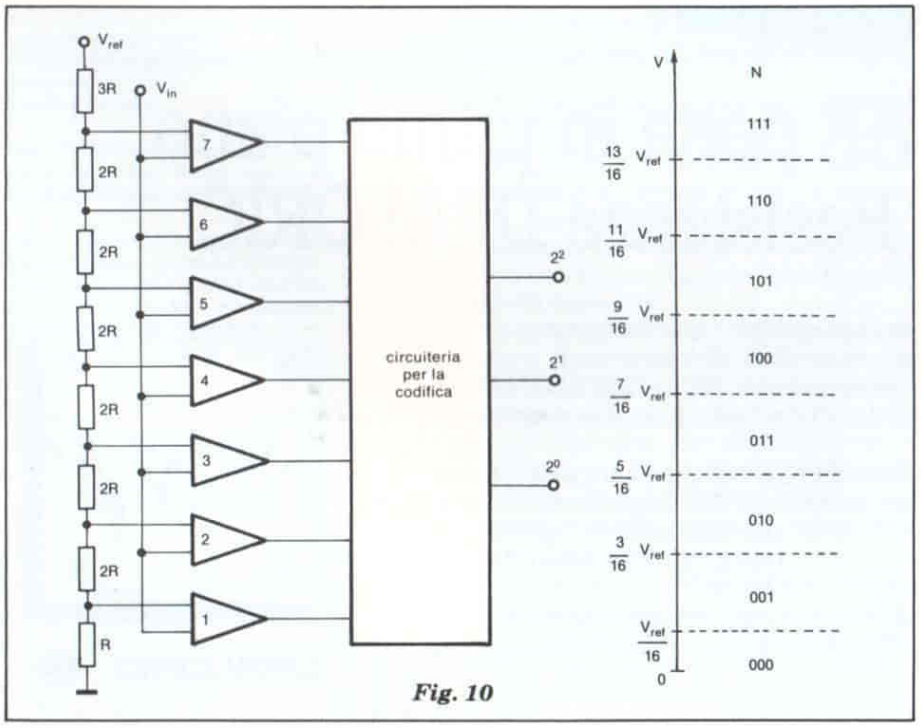


Fig. 10

Convertitori ad approssimazioni successive

Una variante del metodo a comparazione, che ha preso il sopravvento per le sue qualità di precisione e di velocità, è la *conversione ad approssimazioni* successive, ormai presente nella grande maggioranza dei convertitori.

La conversione ad approssimazioni successive si può considerare coma una variante del metodo a comparazione in cui, ad ogni colpo di clock, anziché incrementare o decrementare il valore del contatore, se ne aggiusta un bit.

Ad ogni colpo di clock, anziché incrementere o decrementare il contatore, se ne prova un bit; il numero di colpi di clock necessari per la conversione viene quindi ridotto a quello dei bit ed è perciò costante per qualsiasi tensione in ingresso.

Anche in questo metodo è presente un convertitore digitale/analogico che rigenera la tensione per paragonarla con quella in ingresso *(Figura 9)*.

È presente un registro intermedio, detto SAR (Successive Approximation Register), in cui viene preparato il valore da confrontare con quello in ingresso e quindi la cui uscita viene inviata al DAC.

All'inizio della conversione, tutti i bit del SAR vengono posti a zero, tranne il più significativo che è posto ad uno; il valore corrisponde quindi alla metà della massima tensione misurabile e dal confronto è possibile sapere se la tensione in ingresso è nella metà superiore o inferiore del campo totale.

Al colpo di clock successivo, quando DAC e comparatore si sono assestati, si verifica se il segnale generato dal DAC supera quello in ingresso, nel qual caso viene riportato a zero il bit del SAR, che altrimenti verrebbe lasciato ad uno.

A questo punto si porta ad uno il bit del SAR di peso immediatamente inferiore e si ripete l'operazione di generazione e confronto; questa serie di opera-

zioni va poi ripetuta per tutti i bit rimanenti.

Quando anche il bit meno significativo è stato aggiustato, la logica di controllo segnala al mondo esterno che la conversione è terminata ed i bit possono essere letti.

Convertitori Flash

Quando sono necessarie velocità di conversione elevate, bisogna evitare di eseguire operazioni come rigenerazioni, integrazioni ecc.

Per questo sono stati introdotti i convertitori di tipo *"Flash"*, detti anche *paralleli*, in cui tutta l'operazione richiede solo il tempo di assestamento della logica interna; si riescono così ad ottenere tempi di conversione dell'ordine della decina di nanosecondi.

Per raggiungere queste velocità, la tensione massima misurabile viene suddivisa, tramite una serie di resistenze, in tante parti uguali quanti sono i campi di misura; per un convertitore a n bit sono quindi necessarie 2^n resistenze perfettamente uguali e poste in serie *(Figura 10)*.

Le tensioni ottenute tramite queste resistenze sono poi inviate ad una serie di comparatori, ai quali viene inviata anche la tensione da misurare.

La misura si ottiene inviando in uscita la codifica in binario della posizione del più alto dei comparatori in cui la tensione da misurare supera quella di riferimento.

Per la necessità di integrare un elevato numero di resistenze e di comparatori perfettamente uguali, questi convertitori non possono avere la stessa precisione di quelli visti precedentemente, per cui vengono utilizzati solo in quei casi in cui la velocità è un fattore essenziale, come ad esempio la digitalizzazione di immagini video ecc.

Convertitori Half-Flash

In un convertitore di tipo Flash, per aumentare di un bit la risoluzione, è necessario raddoppiare il numero delle resistenze in serie e dei comparatori.

Esiste quindi un limite oltre il quale la complessità del circuito è tale da non renderne più conveniente la realizzazione.

Per superare questo limite, che in genere è posto ad 8 bit di risoluzione, è stata introdotta la tecnica cosiddetta *"Half-Flash"*, in cui viene applicata la regola delle approssimazioni successive ai convertitori Flash; in effetti, il nome di Half-Flash deriva dal fatto che la conversione viene eseguita in due fasi.

Nella prima fase vengono generati, con un normale convertitore di tipo flash, gli 8 bit più significativi; nella seconda fase viene convertita, con un altro convertitore di tipo Flash, la differenza fra il valore in ingresso e quello ottenuto riconvertendo in analogico gli 8 bit più significativi *(Figura 11)*.

Si ha così un numero di bit totale pari alla somma del numero di bit dei due convertitori flash presenti nel circuito. ■

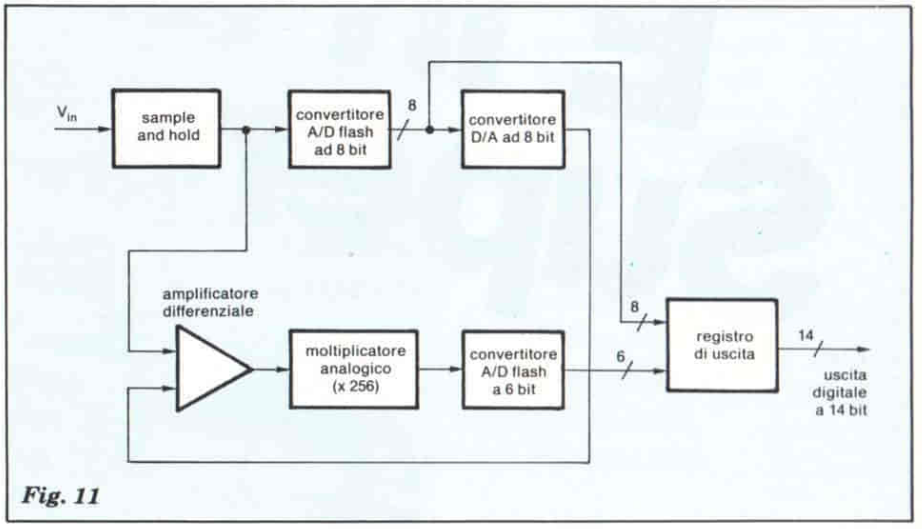
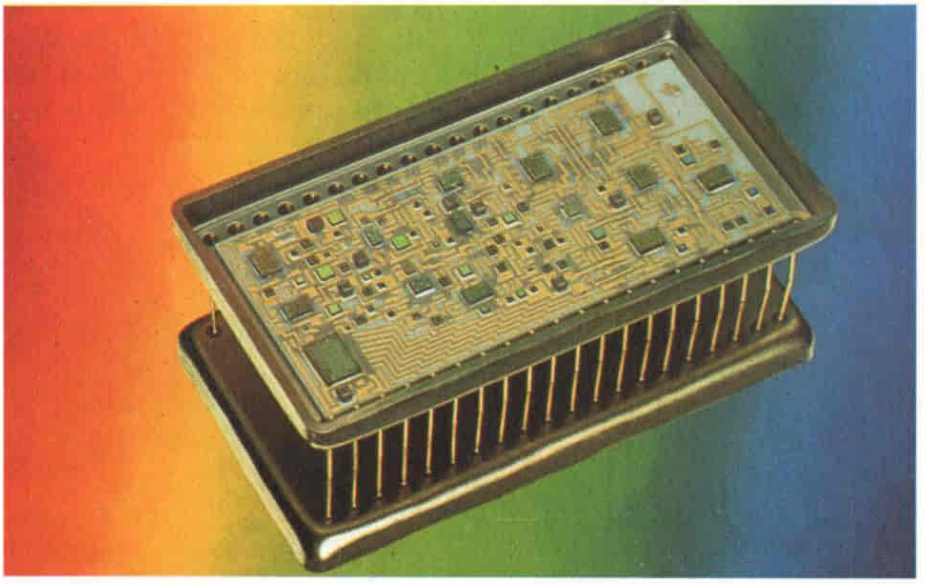


Fig. 11

***Fig. 11** - Un convertitore di tipo Half-Flash esegue la misura in due tempi; nella prima fase calcola gli 8 bit più significativi, mentre nella seconda fase calcola i 6 bit meno significativi.*

L'AD 9502 della Analog Devices è un Digitalizzatore per immagini video, in grado di convertire segnali provenienti da una telecamera in informazioni digitali ad 8 bit per punto; la risoluzione massima è di 512 × 512 punti e gli standard televisivi accettati sono PAL, NTSC e RS-170.



FIERA MILANO

È in arrivo Supersmau!

Smau 88 sarà ricordato come lo Smau delle grandi novità, come lo Smau che si colloca definitivamente tra i maggiori Saloni Europei.

Un periodo diverso e più intenso

Il Salone Internazionale per l'Ufficio cambia data. Rispetto al solito periodo, Smau fa un balzo in avanti e apre il 29

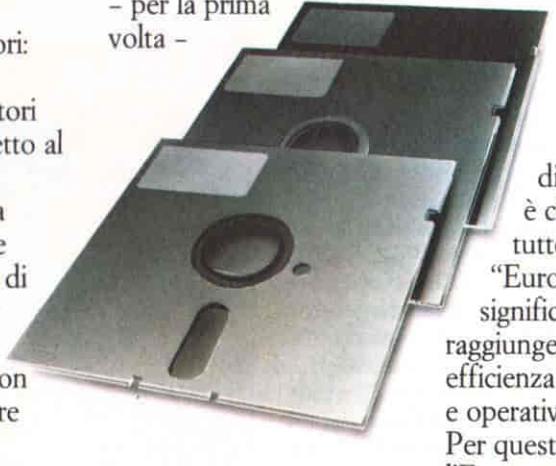
Settembre per chiudere il 3 Ottobre. Un periodo meno congestionato (almeno si spera), un periodo di cinque giorni che mai come quest'anno sarà ricco di avvenimenti.

Per festeggiare i 25 anni, Smau non smette di crescere

Nel quartiere Fiera Milano, Smau '88 accoglie meglio gli espositori e ne ospita ancora di più. Cresciuto di circa 30.000 mq, Smau '88 ha raggiunto infatti i 120.000 mq e ospita circa 1.650 espositori: ben oltre 150 espositori in più rispetto al 1987. Per il visitatore significa avere a disposizione maggiori possibilità di confrontare ciò che gli interessa.
È veramente un buon modo per festeggiare i 25 anni Smau, i 25 anni di sviluppo dell'universo-ufficio.

E anche il software diventa super-software

Programmi che si consolidano, soluzioni che si specializzano, nuove risposte a vecchi quesiti. Nell'economia aziendale il software diventa sempre più importante: Smau prontamente risponde dedicando al software – per la prima volta – addirittura un intero padiglione. E lì (oltre che presso le aziende espositrici di hardware) ciascuno potrà trovare la soluzione di cui è in cerca, potrà confrontarla con le altre, potrà scegliere con sicurezza.



Riflessione sull'Europa '92

Quest'anno si è iniziato a parlare di Europa '92 ed è chiaro che per tutte le aziende "Europa '92" significa la necessità di raggiungere la massima efficienza organizzativa e operativa.
Per questo l'Europa 1992 inizia allo Smau:

qui infatti gli espositori porteranno le soluzioni e le risposte pensate proprio per il momento in cui le frontiere non saranno più tali. E qui ciascun visitatore potrà trovare strumenti, architetture e vie per raggiungere gli specifici obiettivi della propria azienda.

Sono occasioni per trasformare una ben organizzata visita allo Smau in un vero e proprio corso di aggiornamento, altamente produttivo per tutti.

Smau aggiorna con 10 Convegni

Un convegno internazionale sull'informatica dal titolo "Symposium on the State of the Art"; un altro sull'evoluzione della telematica e sulla tutela del software. Incontri dedicati ai Commercialisti, agli Avvocati, agli Albergatori, alla Pubblica Amministrazione e alla Formazione Professionale; convegni sui prodotti OSI e sull'editoria elettronica.

Mostre, mostre, mostre e il Premio Industrial Design

Smau e Sip, con il patrocinio della Fiera Milano e di ANIE e con la partecipazione di Alcatel Face, Fatme-Ericsson, Italtel, Siemens Telecomunicazioni, Sirti e Telettra, hanno allestito la mostra storica delle Telecomunicazioni che si svilupperà, data l'ampiezza del tema, nell'arco di tre anni. Argomento per il 1988 sarà "La voce". Accanto ad essa, una mostra sull'editoria elettronica, una dedicata al Desktop Publishing e il XXI Premio Industrial Design. A complemento, sussidi didattici e "libri bianchi"

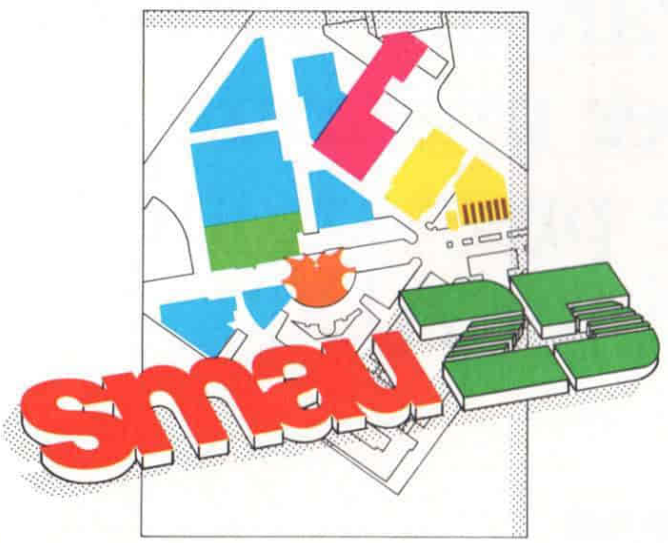
Allo Smau si può venire in carrozza

Quest'anno Smau – grazie alla sua nuova disposizione nel quartiere Fiera Milano – può facilmente esser raggiunto anche con la Metropolitana. Chi vuole evitare le lentezze del traffico cittadino può quindi salire su una carrozza del Metrò e scendere alla fermata di Amendola-Fiera.

Parcheggi collegati con il Metrò a:
Lampugnano (MM1),
Molino Dorino (MM1),
Gessate (MM2),
Gobba (MM2),
Romolo (MM2).

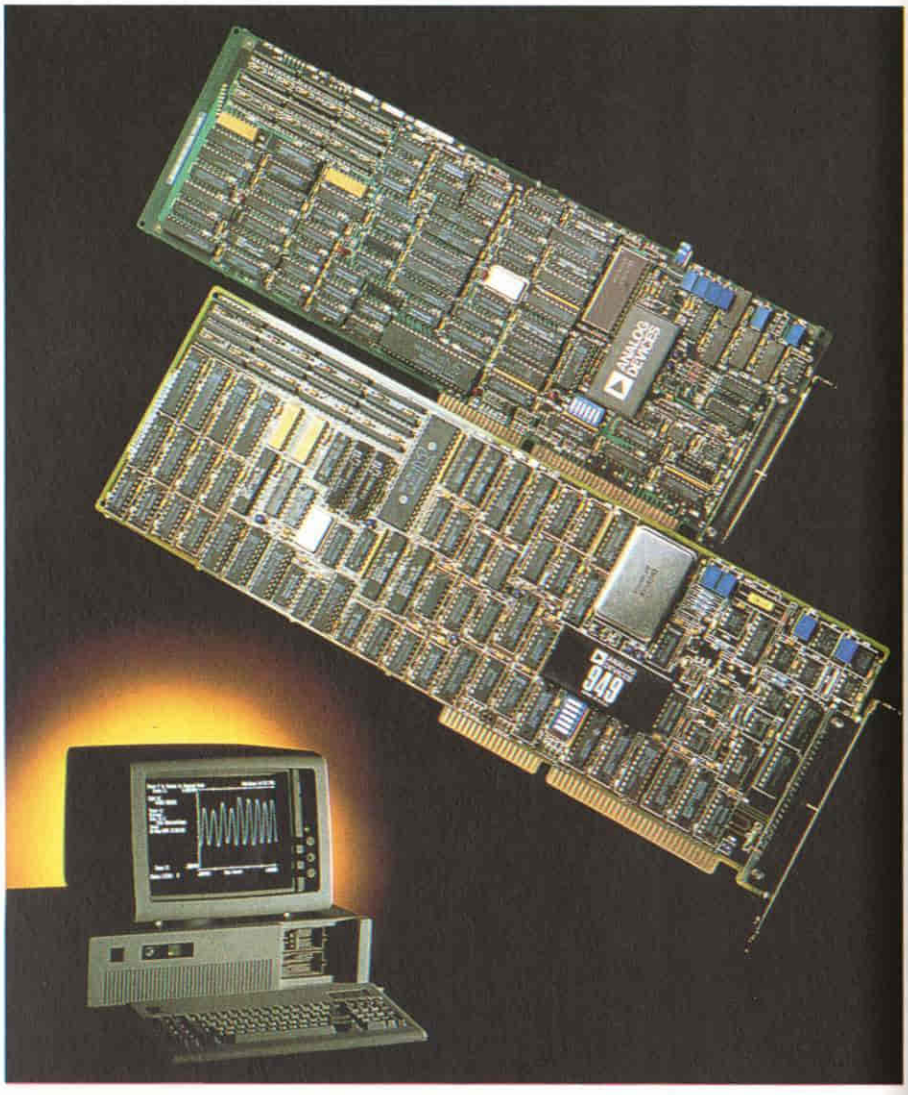
Un'ultima cosa

il 25° Salone Internazionale per l'Ufficio aspetta tutti dal 29/9 al 3/10/88 dalle 9 del mattino alle 18 di sera.



Per informazioni indicare **Rif. 48** sul tagliando

Per la misura delle prestazioni di un convertitore analogico/digitale il numero di bit ed il tempo di conversione sono soltanto due aspetti di una problematica molto più complessa; in effetti una alta risoluzione non ha molto senso se non è accompagnata da una sufficiente precisione o se è alterata da altri tipi di errore; le specifiche di un convertitore vanno quindi valutate attentamente ed in modo globale prima di effettuare una scelta.



Parametri per misurare le prestazioni di un ADC

Renato Peroni

Per la misura delle prestazioni di un convertitore analogico/digitale, *la risoluzione*, rappresentata dal numero di bit, ed il *tempo di conversione* sono soltanto due dei parametri che vanno presi in considerazione quando si vuole effettuare una scelta.

Infatti una alta risoluzione perde completamente di significato se gli errori di misura da parte del convertitore, sommati a quelli introdotti dalla circuiteria esterna, superano la minima quantità misurabile.

Nel caso ad esempio di un convertitore analogico/digitale a 16 bit, utilizzato per la misura di una tensione di 5 V, la risoluzione sarebbe di 100 μV; dato che è praticamente impossibile avere errori inferiori a questo valore in

tutte le condizioni di funzionamento, una risoluzione così spinta non è sufficiente a fornire la precisione cercata.

L'informazione che si può ricavare da questa risoluzione non è comunque nulla, ma ha valore indicativo: si può sapere che la tensione in ingresso sta variando, anche se di poco, ma non si può certo affermare di conoscerne il valore assoluto con un errore inferiore ai 100 μV.

Tutte le specifiche di un convertitore analogico/digitale vanno quindi valutate attentamente ed in modo globale, per poter scegliere quello più consono alle esigenze.

Risoluzione ed errore di quantizzazione

Dato che la conversione trasforma una grandezza analogica in una grandezza numerica, si passa da una entità variabile con continuità ad una entità che invece può assumere solo un numero finito di valori.

Questo numero è in genere, per n bit, pari a 2^n, tranne il caso di convertitori con uscita BCD, come quelli presenti nei multimetri, in cui il numero di possibili valori è più basso.

Il fatto che si passi da un numero di valori infinito ad uno finito comporta automaticamente una perdita di informazione, generalmente nota con il nome di *errore di quantizzazione*; in effetti, quando noi conosciamo la misura, possiamo risalire alla grandezza analogica con un errore pari alla ampiezza di ognuno dei campi in cui è stato suddiviso il valore massimo misurabile.

Dato che normalmente il valore numerico viene associato al valore medio del campo corrispondente, si può affermare che l'errore di quantizzazione vale sempre +/— 1/2 LSB, dove LSB (Least Significant Bit) è l'entità della variazione del segnale analogico corrispondente alla variazione del bit meno significativo dell'uscita digitale *(Figura 1)*.

Tenendo presente che, aggiungendo un bit di risoluzione, l'errore di quantizzazione si dimezza, ci si rende conto che questo non può mai essere portato a zero, ma può essere facilmente ridotto semplicemente aumentando il numero di bit.

Errori di offset e di guadagno

Un convertitore analogico/digitale è costituito da diversi componenti, ognuno dei quali può essere fonte di errori, anche se molto piccoli; il valore che si

Foto di apertura dell'articolo: *La Analog Devices ha introdotto due schede di ingressi analogici per il PC AT della IBM; si tratta della RTI 850, dotata di 8 ingressi differenziali ed una risoluzione di 16 bit, e della RTI 860, dotata di 16 ingressi a massa comune e di una risoluzione di 12 bit.*

Fig. 1 *- L'errore di quantizzazione corrisponde alla ampiezza di ognuno dei campi in cui viene suddivisa la massima tensione misurabile; può quindi essere ridotto aumentando la risoluzione, rappresentata dal numero di bit in uscita.*

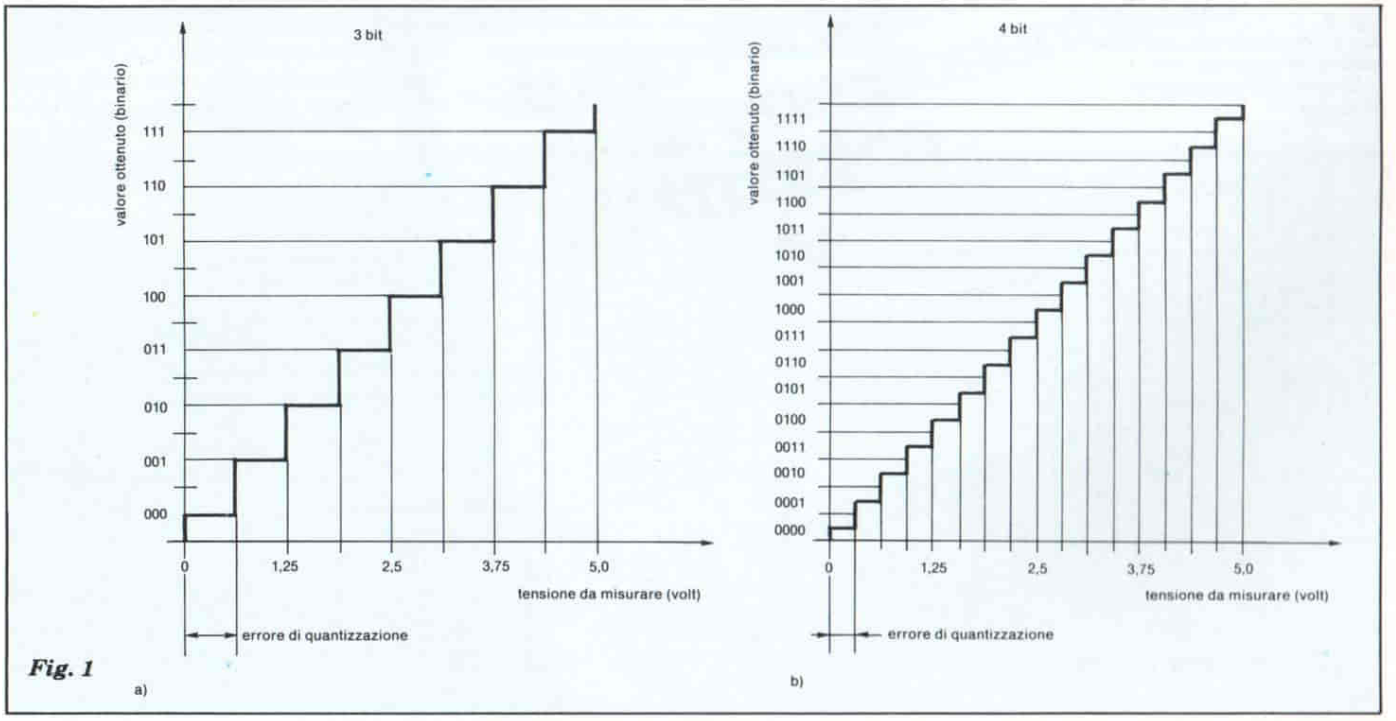
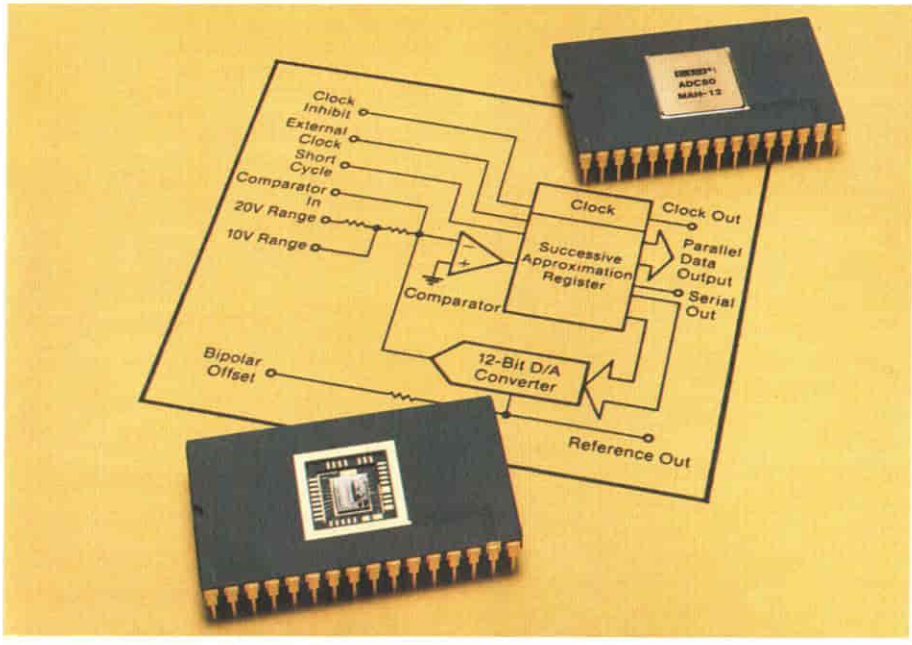


Fig. 1



L'ADC 80MAH della Burr Brown è un convertitore A/D a 12 bit che può inviare il valore digitale su di un bus parallelo oppure su di una linea seriale; il tempo di conversione è di 25 microsecondi e la linearità è dello 0,012 %.

***Fig. 2** - L'errore di offset è un valore costante che viene aggiunto dal convertitore a tutte le misure effettuate.*

***Fig. 3** - L'errore di guadagno è una percentuale fissa della misura ed è dovuto alle tolleranze dei componenti utilizzati.*

soluto, detta anche *errore di offset*, è un valore che viene sommato indistintamente a tutte le misure e si può trovare eseguendo la misura di una tensione nulla *(Figura 2)*.

La componente costante in valore percentuale, detta *anche errore di guadagno*, si può immaginare come un fattore moltiplicativo applicato alla tensione in ingresso prima di eseguire la misura *(Figura 3)*.

Le due componenti lineari dell'errore si possono facilmente eliminare, sia agendo sulla tensione di riferimento e sulla massa analogica, sia inserendo tra il segnale e l'ingresso del convertitore un amplificatore in cui sia possibile regolare con opportuni trimmer sia il rapporto di amplificazione che l'offset.

ottiene dalla conversione è perciò sempre diverso da quello che si otterrebbe da un convertitore ideale.

L'errore totale generato dal convertitore è quindi costituito, oltre che da quello di quantizzazione, da un'altra quantità che è funzione delle tolleranze dei componenti utilizzati; questa ulteriore quantità può essere immaginata come la sovrapposizione di una componente lineare e di una non lineare, di cui la prima può essere a sua volta scomposta in due parti, una costante in valore assoluto e l'altra costante in percentuale.

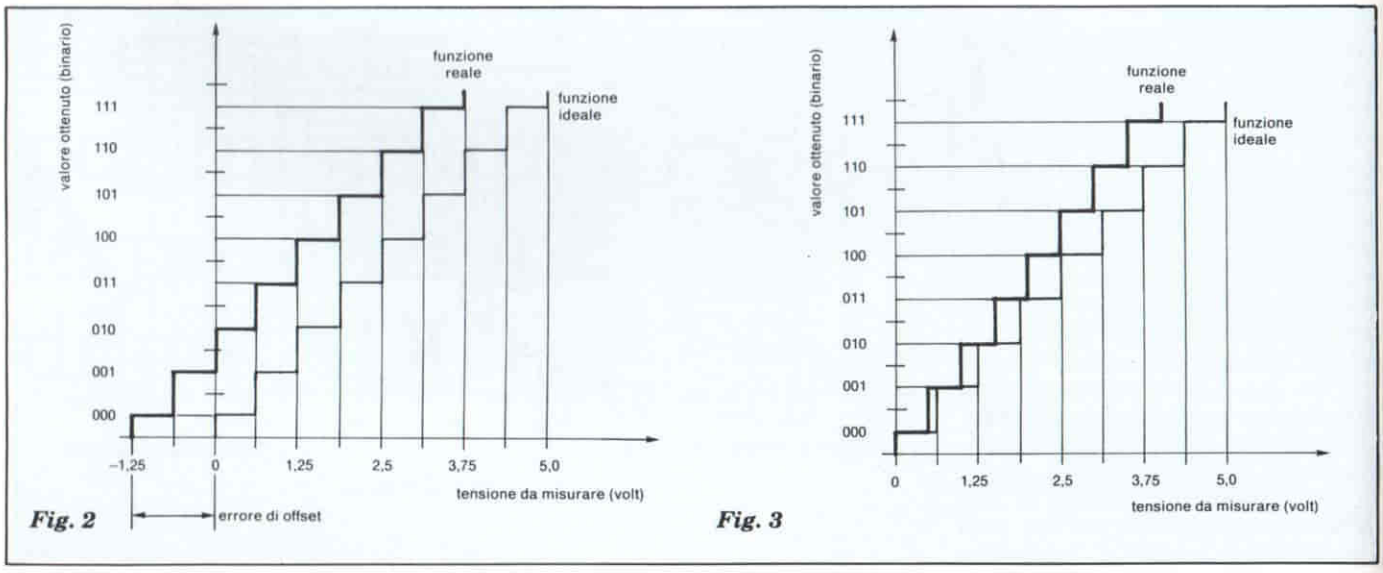
La componente costante in valore as-

Linearità

La componente non lineare dell'errore commesso dal convertitore analogico/digitale non può essere corretta facilmente e quindi deve essere bassa se si vogliono ottenere misure molto precise.

Per avere una misura di questa componente si usano due parametri, detti rispettivamente *non-linearità* (INL = Integral Non Linearity) e *non-linearità differenziale* (DNL = Differential Non Linearity).

La non-linearità si può definire come il massimo scostamento tra la misura teorica e quella reale, alla quale siano stati corretti preventivamente gli erro-



AUGAT

MHS
MATRA HARRIS SEMICONDUCTEURS

Tag Semiconductors
A Raytheon Company

GENERAL INSTRUMENT
Power Semiconductor Division

QUALITY TECHNOLOGIES

COMPUTER PRODUCTS
POWER CONVERSION EUROPE

PHILIPS
Electronic components and materials

HARRIS

TEXAS INSTRUMENTS

Advanced Micro Devices

National Semiconductor

tutto l'orizzonte della componentistica elettronica

Talvolta le parti contano più dell'insieme.
Nel campo della strumentazione elettronica i singoli componenti hanno raggiunto un tal livello di sofisticazione che spesso la qualità e le prestazioni di un intero sistema sono totalmente condizionate dalla presenza di uno specifico componente, non solo di una specifica tipologia e di una specifica marca.
Noi della Kontron Instruments siamo anche specialisti in componentistica.
Il nostro orizzonte, in termini di know-how e di stock, spazia su tutte le migliori marche mondiali e il nostro aggiornamento tecnologico è assoluto. La capillarità della nostra rete distributiva permette tempi di consegna sorprendenti, il più delle volte misurabili in tempo reale.
Tutto questo perchè anche della componentistica abbiamo voluto farne una nostra precisa vocazione, in aggiunta alla nostra vocazione originaria di costruttore di strumentazione elettronica.

KONTRON INSTRUMENTS

Kontron Instruments S.p.A.
Divisione Elettronica
Via G. Fantoli, 16/15 - 20138 Milano
Tel. 02/50721 - Fax (02) 5060918
Telex 312288-330466

UFFICI

PIEMONTE
Torino: (011) 7495253 - 746191
Telex 212004

TRIVENETO
Padova: (049) 626464
628293 (Fax)

EMILIA ROMAGNA - MARCHE
Modena: (059) 356080 - 357357 (Fax)

TOSCANA
Firenze: (055) 4377871 - 4378306 (Fax)

CENTRO SUD
Roma: (06) 6056143 - 6062570 (Fax)

Per informazioni indicare **Rif. 49** sul tagliando

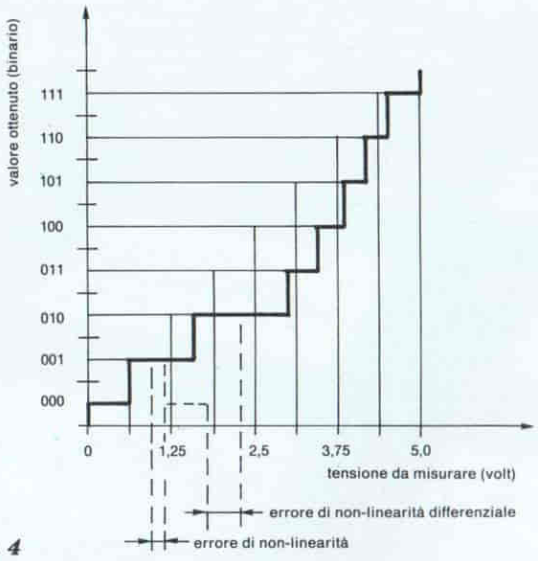


Fig. 4

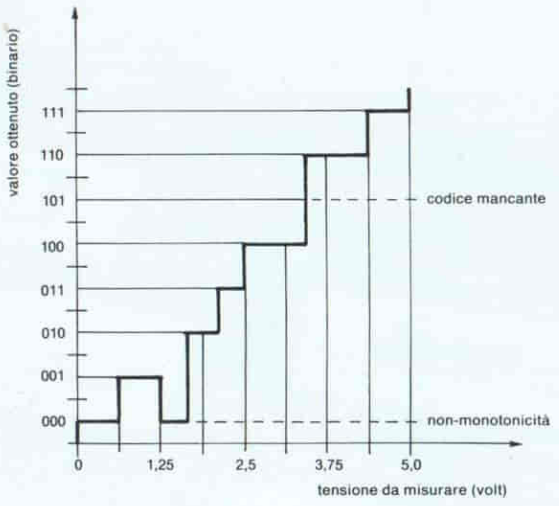


Fig. 5

***Fig. 4** - Contrariamente agli errori di offset e di guadagno, l'errore di non-linearità non si può correggere facilmente, per cui deve essere molto più piccolo della risoluzione se si vogliono eseguire misure precise.*

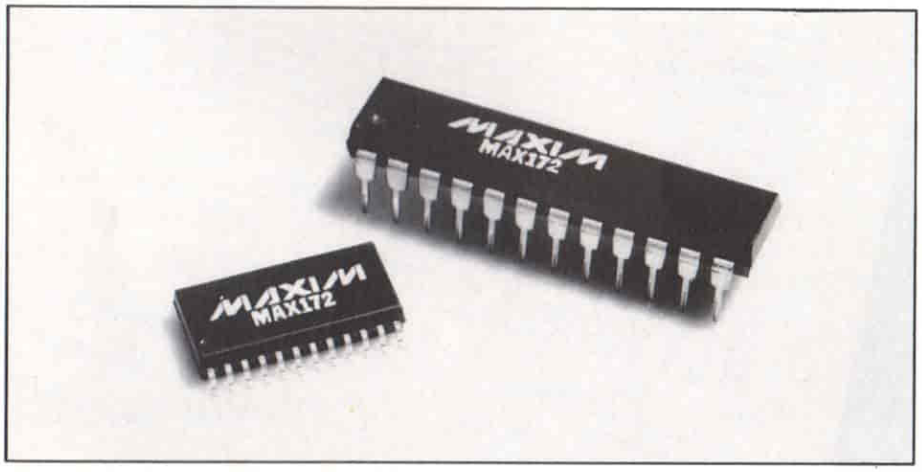
***Fig. 5** - A volte la non-linearità è tale da provocare la cosiddetta non-monotonicità, cioè tratti a pendenza negativa, e la perdita di uno o più codici.*

Il MAX 172 della Maxim è un convertitore A/D CMOS a 12 bit, il cui tempo di conversione è di 10 microsecondi; esso contiene anche il generatore della tensione di riferimento e la logica necessaria per il collegamento con i più comuni microprocessori.

ri lineari; la non-linearità differenziale è invece il valore massimo delle differenze tra gli scostamenti in due punti successivi.

Per calcolare questi parametri è necessario costruire una linea di riferimento, ottenibile sommando alla linea ideale gli errori di offset e di guadagno; per ogni valore digitale è poi necessario calcolare la differenza tra la media reale del corrispondente campo analogico e quella ideale *(Figura 4)*.

A volte succede che la non-linearità differenziale è tale che, per brevi tratti, mentre il valore analogico cresce, quello digitale decresce; questo fenomeno, presente in particolar modo in convertitori con altissima risoluzione, è noto con il nome di *non-monotonicità (Figura 5)*.



Tempo di conversione

Per non incorrere nel fenomeno dell'aliasing ed anche evitare eccessive perdite di informazione, è opportuno scegliere la frequenza di campionamento in modo che sia almeno doppia della massima frequenza presente nel segnale da convertire.

Dato che il *tempo di conversione* deve necessariamente essere inferiore al periodo di campionamento, bisogna spesso accettare situazioni di compromesso, in cui si rinuncia ad una quota della precisione per avere velocità più alte.

Se le informazioni relative alle componenti del segnale alle frequenze più alte non sono importanti per la particolare applicazione, si può anche scegliere un periodo di campionamento più lungo, a patto però di filtrare le frequenze superiori alla metà circa di quella di campionamento.

Interfacciabilità

Nella maggior parte dei casi in cui viene utilizzato un convertitore analogico/digitale, il dato numerico deve essere elaborato da un microprocessore o da un DSP e quindi diventa un fattore molto utile il poterlo inserire direttamente sul bus, senza la necessità di aggiungere porte di ingresso/uscita o

Un'innovazione negli op amp: un'opportunità d'oro per il miglioramento di sistemi ad alta precisione.

Maggiore velocità e precisione, con bassissimo rumore!

I nostri amplificatori operazionali hanno superato gli attuali valori limite delle prestazioni, permettendovi nuovi approcci progettuali per il miglioramento delle prestazioni del sistema. Controlli di processo, apparecchiature medicali e di test. Applicazioni militari, come avionica e sonar.

Utilizzate il nostro HA-5147 per guadagno ad anello chiuso maggiore od uguale a 10.

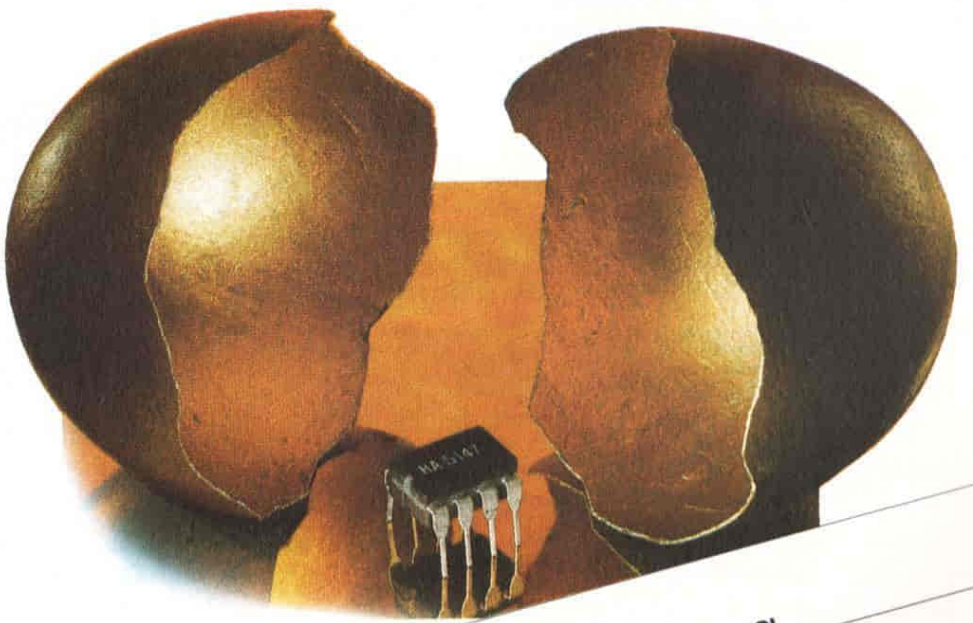
Avrete uno slew rate di 35V/μs, solo 3 nV/$\sqrt{}$Hz di rumore, e queste eccezionali caratteristiche:

- Tensione di offset 10μV
- Drift di offset 0.2μV/°C
- Larghezza di banda 120MHz
- CMRR/PSRR 126dB

E c'è dell'altro: guadagno di tensione 1.8 milioni, selezioni militari; industriali e commerciali. Contenitori metallici TO-99, DIP ceramici a 8 pin ed LCC per montaggio superficiale. Se volete solo il meglio, usate HA-5147. Oppure utilizzate HA-5127 o HA-5137 come sostituzione plug-in per OP27 e OP37.

HARRIS

Harris Semiconductor:
Analog - CMOS Digital - Gallium Arsenide
Semicustom - Custom



KONTRON INSTRUMENTS

Kontron Instruments S.p.A.
Divisione Elettronica
Via G. Fantoli, 16/15 - 20138 Milano
Tel. 02/50721 - Fax (02) 5060918
Telex 312288-330466

UFFICI

PIEMONTE
Torino: (011) 7495253 - 746191
Telex 212004

TRIVENETO
Padova: (049) 626464
Fax (049) 628293

EMILIA ROMAGNA - MARCHE
Modena: (059) 356080 - 357357 (Fax)

TOSCANA
Firenze: (055) 4377871 - 4378306 (Fax)

CENTRO SUD
Roma: (06) 6056143 - 6062570 (Fax)

Per informazioni indicare **Rif. 50** sul tagliando

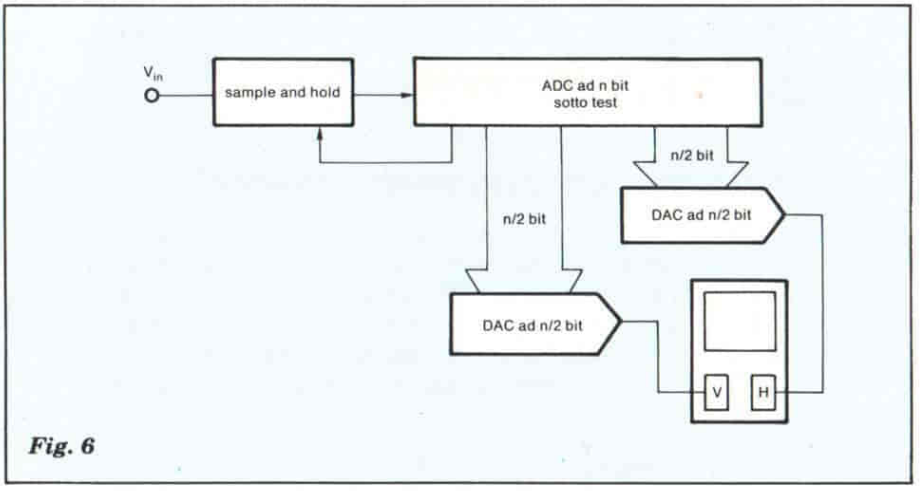


Fig. 6

***Fig. 6** - Con questo semplice sistema è possibile avere una rapida indicazione visiva della linearità del convertitore analogico/digitale.*

altro.

Per questo motivo, la maggior parte dei convertitori oggi sul mercato è provvista di segnali di controllo per lo scambio diretto dei dati con un microprocessore.

Questa soluzione consente sia di risparmiare spazio sulla scheda che di scrivere programmi di gestione molto più semplici.

Costo

Nella scelta del convertitore analogico/digitale che meglio si presta ad una determinata applicazione, non va certo dimenticato il prezzo.

Normalmente però il costo di un convertitore è limitato rispetto a quello del sistema in cui è inserito, per cui ha un basso peso nei criteri di scelta.

In effetti, molto spesso il risparmio che si può realizzare su di un convertitore viene annullato dalla necessità di inserire altri componenti sulla scheda, oppure dalla riduzione delle prestazioni del sistema.

Test dei convertitori A/D

Per conoscere la bontà di un convertitore analogico/digitale le specifiche relative agli errori non sono sicuramente sufficienti, perché queste sono soggette a diverse interpretazioni da parte dei vari costruttori.

Il metodo più semplice per conoscere con precisione tutti i parametri è quello di generare una tensione nota, variandola con continuità da zero a fondo scala, e registrare tutti i valori per cui si hanno le transizioni dei bit dell'uscita digitale.

Questa operazione è sicuramente noiosa, per cui sono stati studiati alcuni metodi visivi, sia per avere una indicazione della linearità del convertitore, che per eseguire tarature di offset e guadagno.

Per avere una indicazione visiva degli errori di non-linearità e di non-linearità differenziale di un convertitore analogico/digitale di n bit, si può utilizzare un sistema come quello mostrato in *Figura 6.*

Sono necessari due convertitori D/A di n/2 bit, anche di bassa precisione, un circuito Sample and Hold (se non è già presente nell'ADC) ed un normale oscilloscopio.

Facendo variare lentamente la tensione in ingresso, in modo che l'uscita digitale cambi circa ogni dieci conversioni, ed inviando le uscite dei DAC all'oscilloscopio utilizzato nel modo X-Y, si ottiene unamatrice di $n/2 \times n/2$ punti.

Una luminosità costante dei vari punti indica buona linearità del sistema, mentre punti con luminosità molto diversa indicano alta non-linearità; se i punti con diversa luminosità sono adiacenti, significa che il convertitore ha una alta non-linearità differenziale.

Per il calcolo degli errori di offset, di guadagno ed eventualmente anche di

***Fig. 7** - Con questo circuito è possibile calcolare ed aggiustare in modo visivo gli errori di offset e di guadagno.*

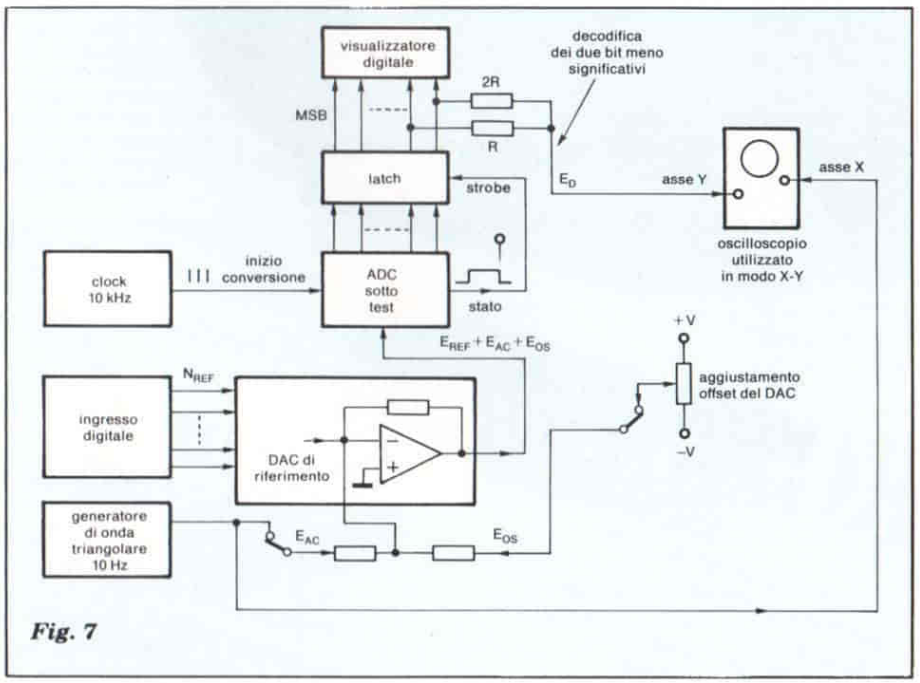


Fig. 7

Dai Bits e i Bytes ai linguaggi ad alto livello utilizzando il KSE 4

L'emulazione in circuit è prevista per avere i più potenti mezzi per il debugger dei microprocessori.
L'emulatore universale KSE 4 dà maggiori potenzialità per trovare più facilmente le bugs in ogni programma — dai linguaggi ad alto livello come il "C„ e il Pascal, al codice assembly.
Con il KSE 4, voi potete usare la vostra creatività per la programmazione e per il debugger.

Gli emulatori della **Kontron** sono strumentazioni complesse, ma facili da usare, grazie alla potente interfaccia verso l'utente come pop-up menù, help in linea, generazione automatica di file comandi.
Inoltre il display può essere suddiviso fino a 20 finestre che vengono aggiornate dinamicamente.

Gli emulatori della **Kontron** sono una parte integrata nella stazione di lavoro CAE della **Kontron.**
Possono essere interfacciati con il vostro PC/AT o KDS 286 via RS 232 C o IEEE 488.

Per maggiori informazioni telefonateci o scriveteci:

Kontron offre la seguente serie di emulatori:

- La serie SE, per l'emulazione dei controlli "single chip"
- La serie universale KSE 3 per tutti i più noti microprocessori
- La serie KSE 4 per "debugger" di linguaggi ad alto livello di potenti microprocessori come le famiglie 680xx e 80 x 86.

KONTRON INSTRUMENTS

Kontron Instruments S.p.A.
Divisione Elettronica
Via G. Fantoli, 16/15 - 20138 Milano
Tel. 02/50721 - Fax (02) 5060918
Telex 312288-330466

UFFICI

PIEMONTE
Torino: (011) 740984 - 747379 - 740077 (Fax)
Telex 224134 TELMA I

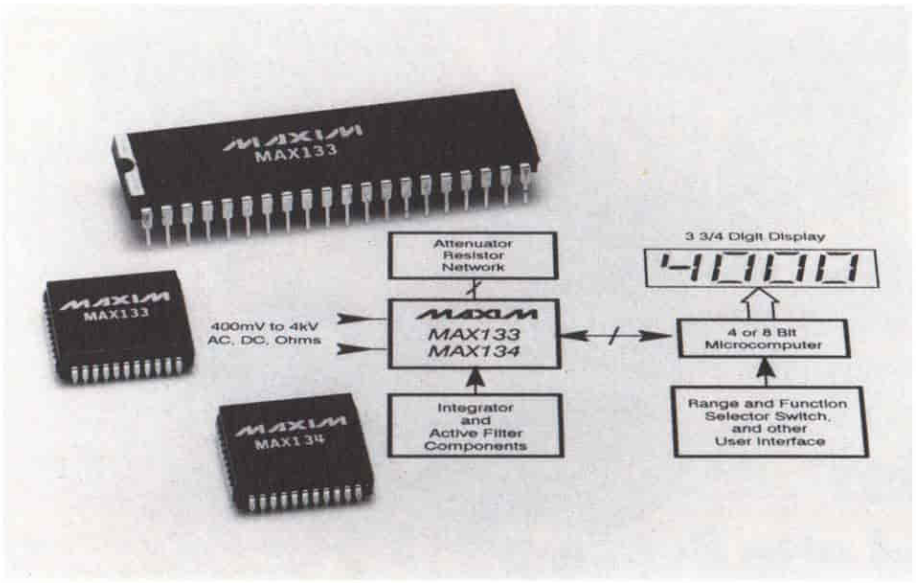
TRIVENETO
Padova: (049) 626464 - 628293 (Fax)

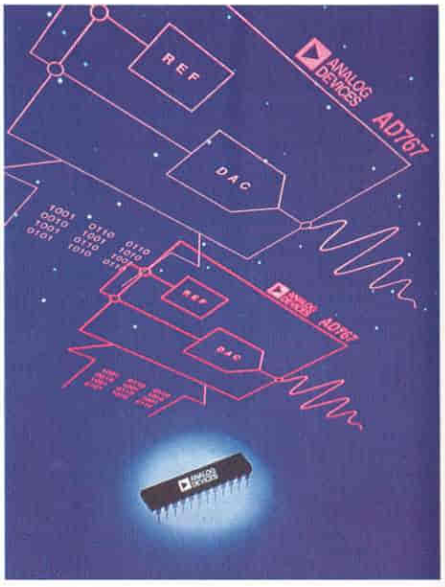
EMILIA ROMAGNA
Modena: (059) 356080 - 357357 (Fax)

TOSCANA
Firenze: (055) 4377871 - 4378306 (Fax)

ABRUZZO-MOLISE-MARCHE
Sulmona: (0864) 50812

CENTRO SUD
Roma: (06) 8189708 - 8182303 (Fax)





I circuiti integrati MAX 133 e MAX 134 sono due convertitori A/D ad integrazione da 3 e 3/4 cifre che possono eseguire 20 misure al secondo; essi sono dotati della logica necessaria per il collegamento con microprocessori a 4 e 8 bit, di interruttori per la selezione del range e del modo di misura e possono operare su 7 canali di ingresso.

Il tempo di accesso di 40 ns ed il tempo di assestamento inferiore ai 3 microsecondi rendono l'AD 767, un convertitore D/A a 12 bit della Analog Devices, uno dei più veloci al momento, soprattutto se si tiene conto che l'errore di non linearità è inferiore ad 1/2 LSB.

linearità, si può utilizzare il circuito mostrato in *Figura 7*; questo circuito può anche servire per la taratura del sistema, in modo da annullare gli errori lineari.

In questo sistema si utilizza un convertitore digitale/analogico per generare la tensione di riferimento ed un generatore di onda triangolare per far oscillare la tensione in ingresso al convertitore analogico/digitale sotto test; il numero di bit del DAC deve essere uguale a quello dell'ADC ed inoltre l'onda triangolare deve avere una frequenza di circa 1000 volte inferiore rispetto al clock di conversione ed una ampiezza, simmetrica rispetto allo zero, di circa +/— 5 LSB.

La prima operazione da eseguire è quella di mettere a massa gli ingressi dell'oscilloscopio e di centrare la posizione orizzontale del punto luminoso con l'asse Y; la posizione verticale non è rilevante.

A questo punto bisogna accendere il generatore e preparare il DAC con tutti i bit a zero, tranne il meno significativo; si otterrà sull'oscilloscopio una for-

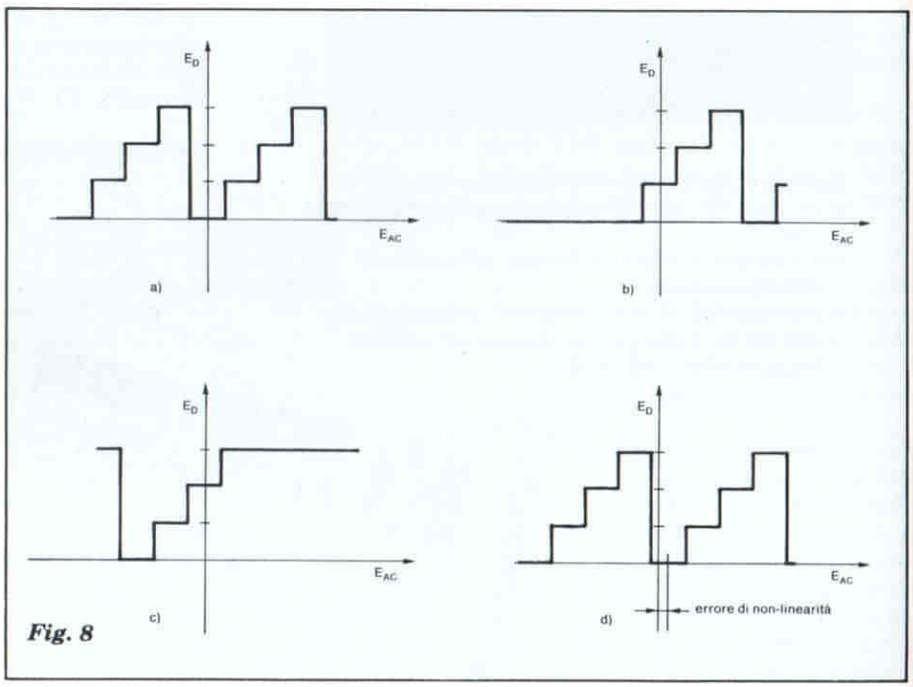
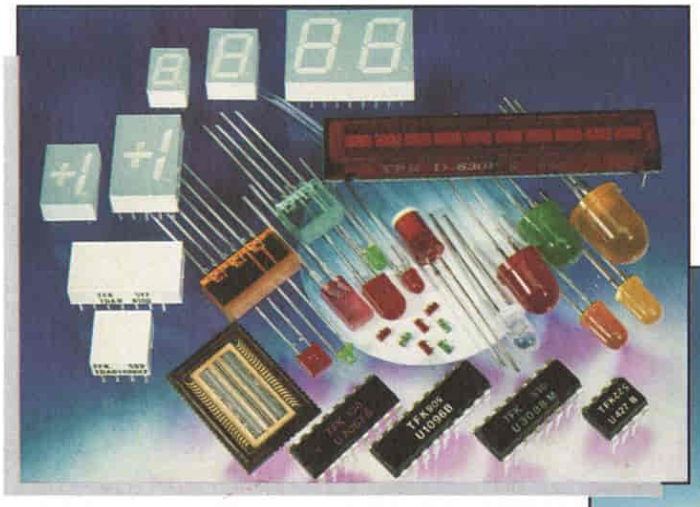


Fig. 8 *- La forma d'onda che si ottiene dall'oscilloscopio di figura 7 (a) si può utilizzare per la taratura dell'offset (b) e del guadagno (c) ed anche per il calcolo dell'errore di non-linearità (d) del convertitore analogico/digitale sotto test.*

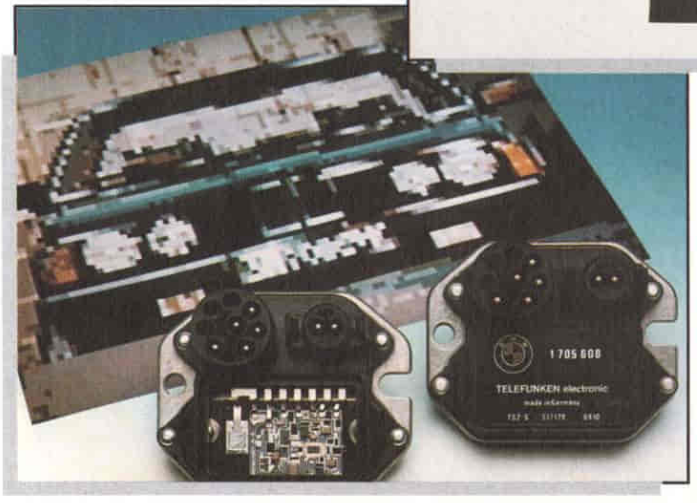
TELEFUNKEN electronic

Creative Technologies



COMPONENTI ELETTRONICI

TASTIERE A MEMBRANA

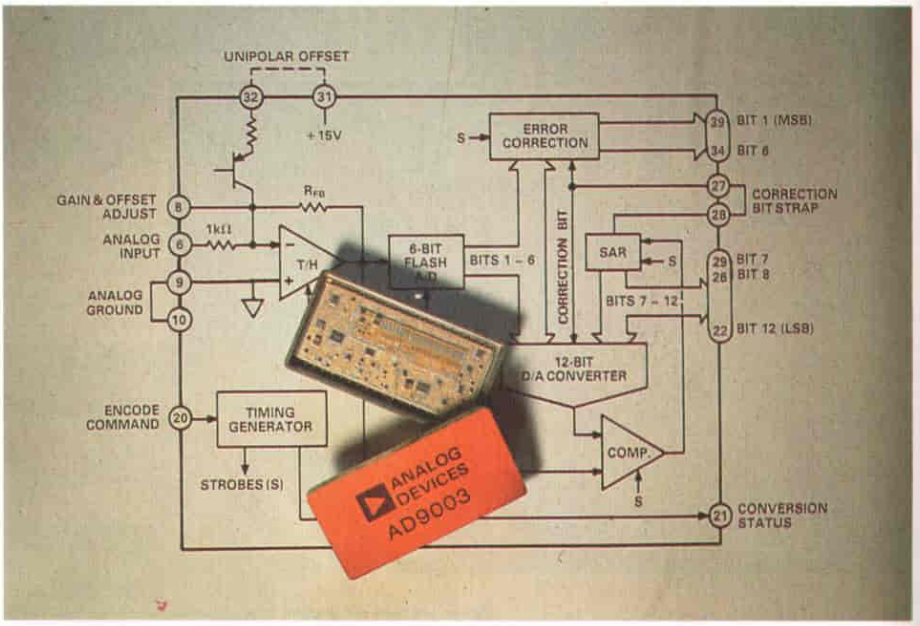


UNITÀ FUNZIONALI

LA TELEFUNKEN ELECTRONIC È PRESENTE SUL MERCATO MONDIALE CON UNA GAMMA VASTISSIMA DI PRODOTTI DI ALTA TECNOLOGIA

AEG ItalianaSpA - Viale Brianza 20 - 20092 Cinisello Balsamo MI - Tel. 02/61798.1 - Telex 333117 AIL I - Telefax 02- 6125671

Per informazioni indicare Rif. 32 sul segnalino



L'AD 9003 della Analog Devices è un convertitore A/D a 12 bit che contiene anche l'amplificatore Track and Hold di ingresso e che può operare fino alla frequenza di 1 MHz; l'errore di non linearità differenziale è inferiore ad 1 LSB, mentre il rapporto segnale/rumore supera i 65 dB. Per ottenere l'alta velocità senza perdere in precisione è stata utilizzata una particolare architettura simile a quella Half-Flash.

ma d'onda del tipo di quella mostrata in *Figura 8a*, dove ad ogni gradino corrisponde una variazione del bit meno significativo del convertitore sotto test.

Quando la forma d'onda passa per lo zero, la tensione che giunge all'ADC è pari ad 1 LSB generato dal DAC e quindi ci si trova sul primo gradino del segnale presente sull'oscilloscopio; se non vi fossero errori di offset, questo gradino sarebbe centrato rispetto all'asse Y, per cui lo scostamento corrisponde alla misura dell'errore.

Per eseguire la taratura dell'errore di offset è quindi necessario spostare il primo gradino, in modo che sia centrato rispetto all'asse Y *(Figura 8b)*.

Per il calcolo e la taratura dell'errore di guadagno si procede in modo analogo, tenendo presente che bisogna portare ad uno tutti i bit del DAC tranne il meno significativo e centrare rispetto all'asse Y l'ultimo gradino *(Figura 8c)*.

A questo punto gli errori di offset e di guadagno sono stati annullati, per cui eventuali errori residui sono da attribuire alla non-linearità del convertitore sotto test.

Azzerando l'ingresso digitale del DAC, si ritorna alla situazione di partenza; a questo punto, ad ogni incremento del DAC dovrebbe corrispondere lo spostamento sull'asse Y del centro del gradino successivo.

Se tutti i gradini sono centrati rispetto all'asse Y significa che il convertitore sotto test è perfettamente lineare, altrimenti lo scostamento può essere utilizzato per calcolare la non-linearità in quel punto *(Figura 8d)*.

■

Bibliografia

[1] 0-bit a-d conversion chip manages most data-acquisition tasks. *Kazuo Kato, Hitachi Res Lab, Japan, Electronics, May 5, 1983, pg 130.*

[2] Analyzing comparator errors in a-d converters. *David Gillooly, Teledyne Semiconductor, Electronics, January 27, 1983, pg 123.*

[3] Data converter trends and technology. *John Donovan, Northeastern Editor, Electronic Products, March 28, 1983, pg 39.*

[4] Fiber optics isolates A/D conversion, *Mark Amarandos, Burr-Brown, EDN, March 31, 1983, pg 219.*

[5] Flash-ADC intros increase design choices, but application, specifing problems remain. *Bill Travis, Associate Editor, EDN, June 9, 1983, pg 45.*

[6] Follow driving grounding rules to optimize ADC, DAC operation. *Bill Travis, Associate Editor, EDN, March 17, 1983, pg 187.*

[7] Linear CMOS ICs are stellar performers. *William E Weigel Jr, Joe Miller, Texas Instruments, Electronic Design, September 1, 1983, pg 131.*

[8] Microprocessor checks a-d converters quickly. *Gilbert Marosi, Micropower Systems, Electronics, January 13, 1983, pg 178.*

[9] Modify a dual-rank ADC for 100-MHz data sampling. *William Buchele, Gould, EDN, June 9, 1983, pg 149.*

[10] Multistage error correcting A/D converters. *Sid Kauffman Ph D, Analog Devices, Electronic Products, April 18, 1983, pg 103.*

[11] Newest hybrid 12-bit A/D converters burst existing speed barriers. *Bill Travis, Associate Editor, EDN, May 12, 1983 pg 66.*

[12] Octal register links dissimilar a-d converters. *K Russell Peterman, Radian, Electronics, December 29, 1982, pg 79.*

SOTEK INTERNATIONAL s.r.l.

LE FIBRE OTTICHE

25° smau
pad.12-stand C08

SOTEK INTERNATIONAL s.r.l. TESTED SEAL OF INSPECTION

DISTRIBUTORE E INSTALLATORE AMP ITALIA
PER CAVI E RETI SETTORE INFORMATICA
INSTALLATORE E DISTRIBUTORE UFFICIALE IBM CABLING SYSTEM

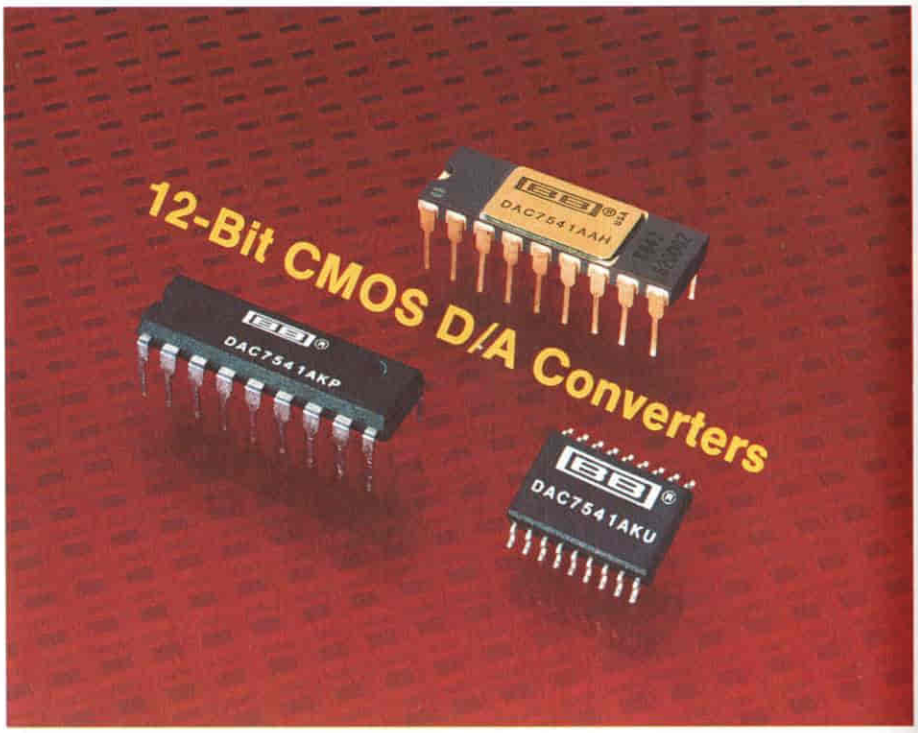
DESIDERO AVERE MAGGIORI INFORMAZIONI SU: ☐ PROGETTAZIONE INTESTAZIONI STESURE ☐ CONNETTORI CAVI COMPONENTI

SIG DITTA

VIA CITTÀ CAP TEL

12-7BSE

Lo scopo di un convertitore Digitale/Analogico è quello di trasformare un valore digitale, in genere ottenuto in seguito ad una elaborazione numerica da parte di un processore, nella corrispondente tensione; le applicazioni principali di questi convertitori sono il controllo di processo e la generazione dei segnali video nei terminali grafici, anche se oggi stanno trovando spazio in



Convertitori Digitale/Analogico Principio di funzionamento

un numero sempre crescente di campi. Un convertitore D/A è inoltre sempre presente nei convertitori A/D ad approssimazioni successive ed Half-Flash.

Renato Peroni

Da un punto di vista concettuale, la conversione di un valore digitale nel corrispondente valore analogico non è altro che la generazione di una tensione proporzionale al valore numerico.

La tensione in uscita può quindi assumere un numero di valori limitato e pari a quello di tutte le configurazioni possibili dei segnali logici in ingresso *(Figura 1)*.

Normalmente, per un ingresso digitale ad n bit, si possono avere 2^n valori diversi, tranne alcuni casi, come ad esempio i convertitori con ingresso BCD, per i quali questo numero è più ridotto.

Teoricamente si potrebbe immaginare un convertitore D/A come composto da un adeguato numero di generatori di tensione, ognuno dei quali viene attivato da una particolare configurazione degli ingressi; per generare tutte le tensioni necessarie, si può anche utilizzare un partitore costituito da un sufficiente numero di resistenze identiche *(Figura 2)*.

Questo circuito è però soggetto ad errori notevoli, sia perché è impossibile avere così tante resistenze identiche, soprattutto se integrate in un chip, sia perché la tensione in uscita dipende fortemente dal carico.

Rete a pesi binari

Per evitare di dover generare un numero di tensioni pari a quello dei possibili stati dell'uscita, si può pensare di

generarne solo alcune e di sommarle con un amplificatore operazionale; evidentemente il modo più semplice di eseguire questa operazione è quello di generare tante tensioni quanti sono i bit, ognuna con peso corrispondente a quello del relativo bit.

Si ottiene così il circuito *"a pesi binari"* di *Figura 3*, dove gli interruttori sono di tipo statico e sono chiusi quando il corrispondente bit è a uno.

Questo circuito è molto semplice da realizzare, ma ha lo svantaggio di richiedere, quando si aumenta il numero di bit, un campo molto ampio di resistenze di precisione.

Per superare questo problema, è stato introdotto il metodo dei *pesi binari in successione (Figura 4)*, dove si hanno più convertitori a 4 bit le cui uscite vengono sommate fra di loro con il peso relativo.

È così possibile portare il rapporto tra le resistenze minima e massima ad 1 : 16, che è molto più facile da realizzare, anche se provoca un enorme spreco di superficie quando le resistenze vengono integrate in un chip o realizzate su di un substrato a film sottile.

Per evitare lo spreco di spazio dovuto all'alto rapporto fra le resistenze, è stato introdotto il metodo *a rete R-2R*, dove le resistenze assumono solo due valori, uno doppio dell'altro *(Figura 5)*.

A differenza dei metodi precedenti, in cui il carico delle resistenze era rappresentato da un operazionale, la rete R-2R opera in corrente, per cui gli interruttori statici devono essere estremamente buoni per non alterare le prestazioni di tutto il convertitore.

L'impedenza di uscita è sempre costante e vale R, sempreché sia trascurabile l'impedenza del generatore della tensione di riferimento.

Questo schema è facile da realizzare ed inoltre, operando su basse impedenze, è poco sensibile ai disturbi generati durante le transizioni dei segnali logici; è invece molto sensibile alle resistenze di *on* e di *off* degli interruttori statici.

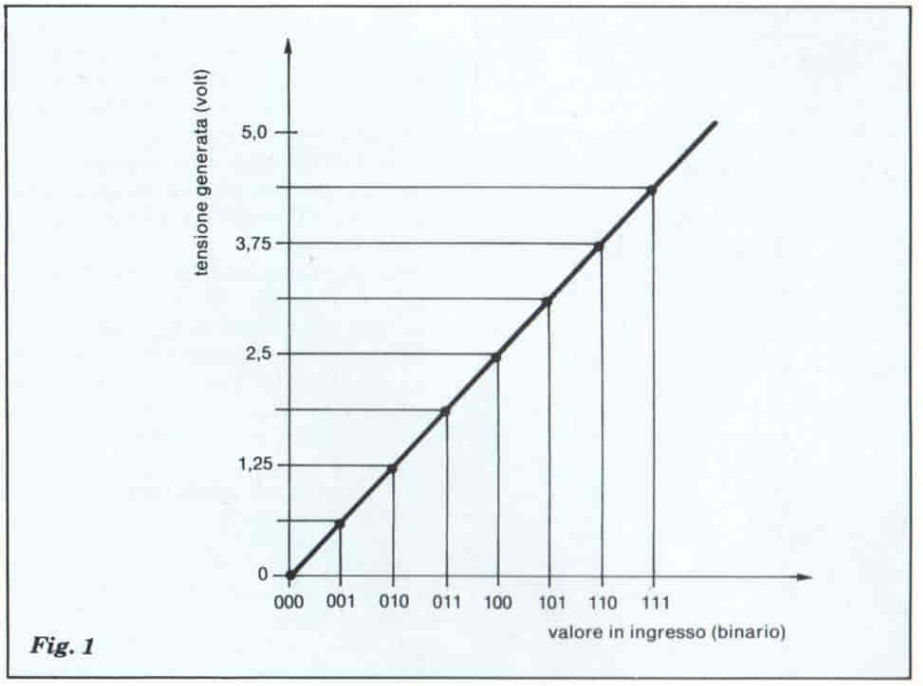


Fig. 1

Fig. 1 - La funzione che lega l'ingresso e l'uscita di un convertitore digitale/analogico è una funzione discreta che può assumere solo un certo numero di valori.

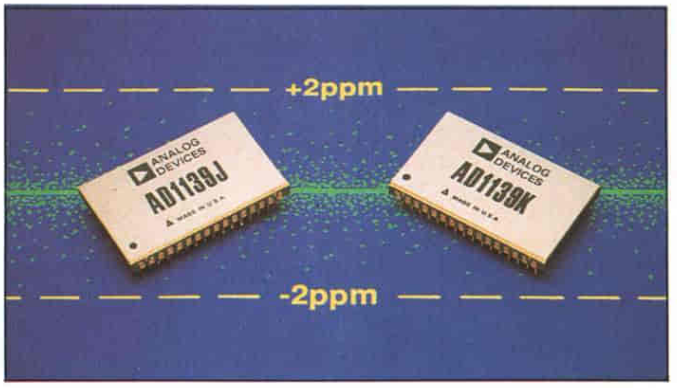
L'AD 1139 della Analog Devices è un convertitore D/A a 18 bit, dotato di generatore interno per la tensione di riferimento e di amplificatore di uscita; la sua caratteristica principale è la precisione, con un errore di non linearità inferiore ad 1/2 LSB, che si traduce in una precisione di 1 PPM. I dati vengono inviati al DAC con una unica parola di 18 bit in parallelo.

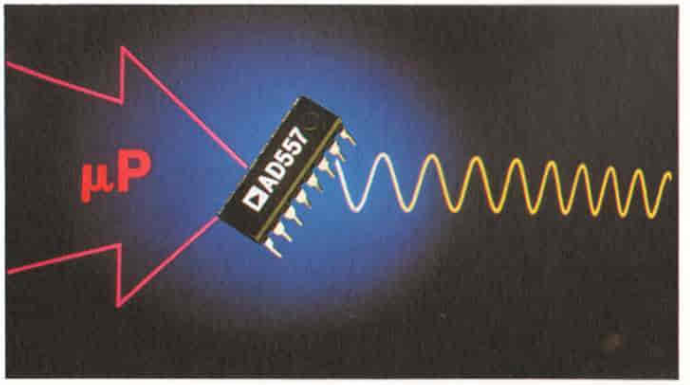
Un convertitore D/A ad 8 bit molto economico, ma dalle caratteristiche interessanti, è l'AD 557 DACPORT della Analog Devices.

Risoluzione

Il parametro più importante per la misura delle prestazioni di un convertitore digitale/analogico è sicuramente la *risoluzione*, anche se va sempre considerato con molta attenzione.

Infatti una alta risoluzione perde completamente di significato se viene superata dagli errori generati da parte del convertitore, a cui vanno sommati anche quelli introdotti dalla circuiteria esterna.





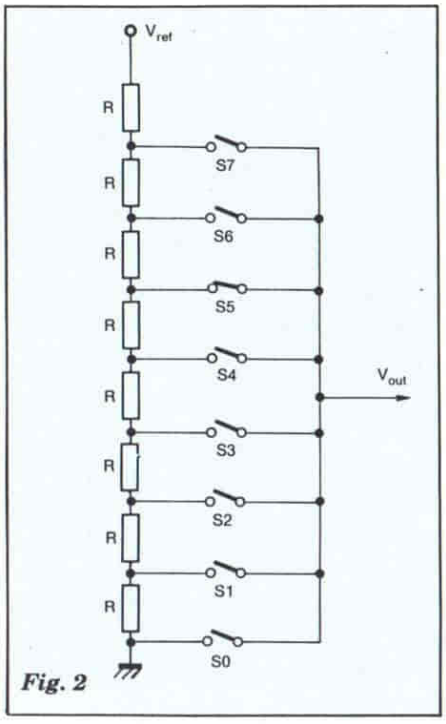


Fig. 2

***Fig. 2** - Schema di un convertitore ottenuto dividendo la tensione di riferimento con un partitore.*

***Fig. 3** - Schema di un convertitore a pesi binari; richiede un basso numero di resistenze e di interruttori statici; lo spettro dei valori delle resistenze diventa però molto ampio.*

Il PCM 56P della Burr Brown è un convertitore D/A a 16 bit a cui i dati digitali vanno inviati in forma seriale; l'uscita può essere in corrente o in tensione, con un errore di non linearità differenziale dello 0,001 % del valore di fondo scala.

Nel caso ad esempio di un convertitore a 16 bit, utilizzato per generare tensioni fino a 5 V, la risoluzione sarebbe di circa 100 V; dato che è praticamente impossibile avere errori inferiori a questo valore in tutte le condizioni di funzionamento, una risoluzione così spinta non è sufficiente per fornire la precisione cercata.

Un alto numero di bit ha comunque sempre valore, anche se solo indicativo : si può far aumentare o diminuire a piccoli passi la tensione in uscita, senza però avere la certezza del suo valore assoluto.

Tempo di assestamento

Un altro parametro importante per la misura delle prestazioni di un DAC è il *tempo di assestamento* (Settling Time), cioè il tempo che intercorre tra la variazione del dato numerico e l'assestamento dell'uscita attorno al valore teorico, con un errore al di sotto delle specifiche.

Dato che la maggior parte dei convertitori ha delle oscillazioni attorno al valore di arrivo, nel calcolo del tempo di assestamento non bisogna considerare l'istante in cui la tensione entra nella fascia di tolleranza per la prima volta, ma quando vi entra e vi rimane stabilmente *(Figura 6)*.

Non esiste una regola precisa per la misura di questo tempo, per cui il confronto fra le specifiche date dai vari costruttori può essere privo di significato.

Normalmente il tempo di transizione è molto più piccolo di quelli di propagazione, di recupero e di assestamento lineare, per cui il tempo totale è praticamente indipendente dalla distanza fra punto iniziale e punto finale.

È molto frequente il caso in cui il tempo di assestamento per una variazione positiva della tensione è diverso dal tempo di assestamento per la stessa variazione in discesa; ciò è dovuto ai differenti modi con cui vengono eseguiti il pull-up ed il pull-down.

Glitch

Quando si variano gli ingressi digitali di un convertitore D/A, la tensione in uscita può avere un andamento che la porta ben al di fuori del campo compreso fra i valori di partenza e di arrivo; questo fenomeno viene comunemente chiamato *"glitch"*.

Il glitch può essere dovuto alle capacità parassite presenti sia all'interno del chip che sulla scheda, nel qual caso è in genere doppio e può essere ridotto facendo attenzione alla disposizione dei componenti sulla scheda *(Figura 7b)*.

Un'altra causa di glitch può essere la differenza tra i tempi di apertura e chiusura degli interruttori statici; se ad esempio la transizione positiva è più rapida di quella negativa, la tensione in uscita tenderà in qualsiasi caso a portarsi verso l'alto per poi puntare al valore finale e l'entità di questo glitch dipenderà da quali e quanti bit saranno variati *(Figura 7c)*.

In quest'ultimo caso è molto difficile eliminare il glitch, perché dipende direttamente dalla struttura del convertitore, e quindi l'unica soluzione è quella di inserire dopo l'uscita un circuito Sample and Hold che campioni nei punti in cui la tensione generata è stabile.

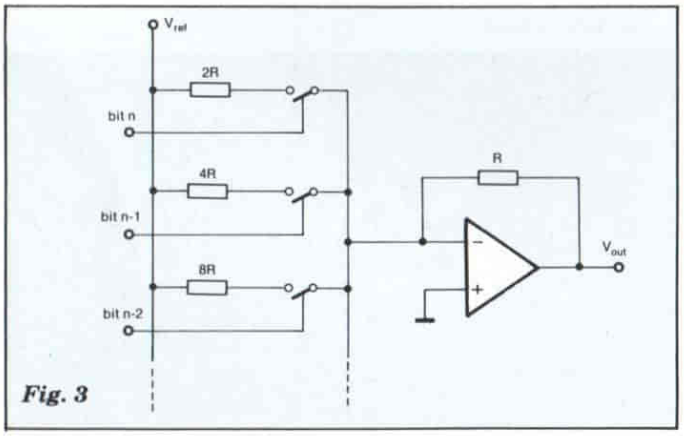
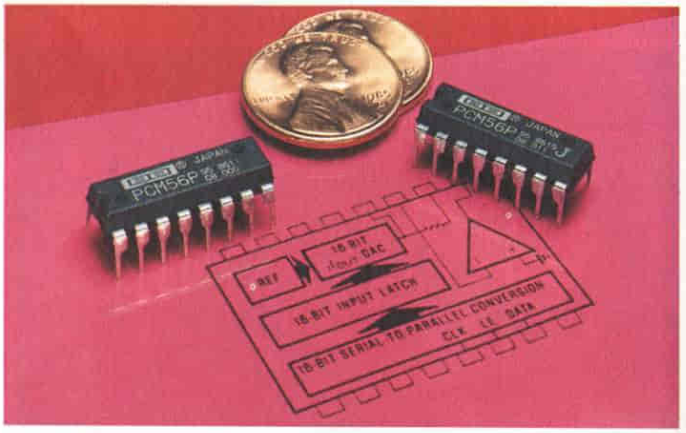
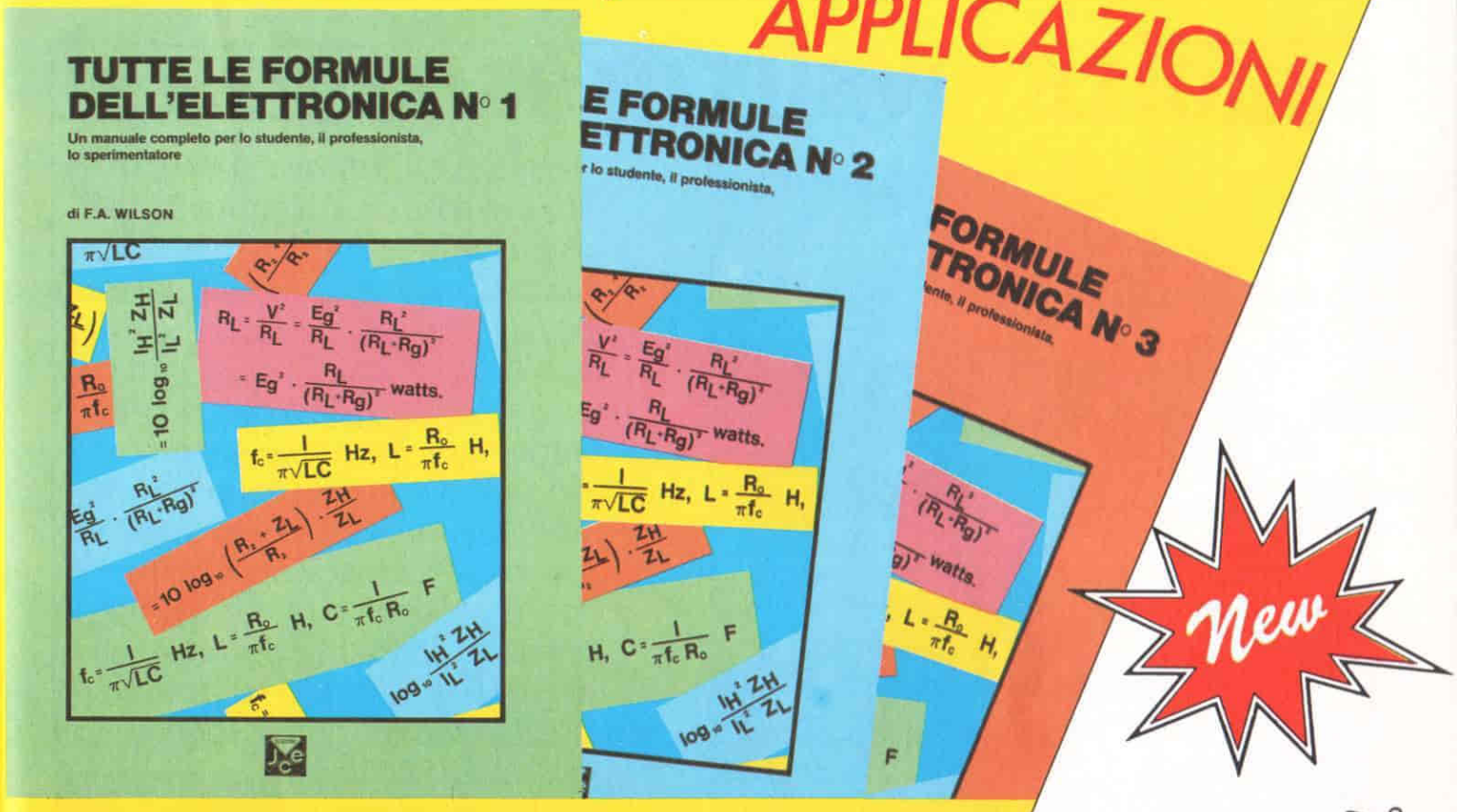


Fig. 3



INDISPENSABILE PER TUTTE LE VOSTRE APPLICAZIONI



TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA

VOLUME N°1

L'Elettronica, tra i vari rami del sapere scientifico, è uno dei più ricchi di algoritmi, di unità di misura e di formule. Tante, tantissime, troppe per essere ricordate a memoria. Ecco dunque, assai sentita, la necessità di disporre di una fonte unica da cui ricavare velocemente tutte le espressioni analitiche di quotidiano uso nel lavoro. Questo è il primo di tre volumi che soddisfano quella necessità, costituenti un'opera che si ripagherà da sola migliaia di volte nel corso dei numerosi anni in cui verrà consultata.

Pag. 224 **L. 25.000**

VOLUME N°2

Tutti conoscono le semplicissime espressioni algebriche che regolano la legge di Ohm in corrente continua. Ma chi può sinceramente affermare di ricordare prontamente a memoria tutte quelle che esprimono il comportamento dei circuiti magnetici? Eppure, queste formule sono di vitale importanza per progettare una macchina elettrica, per esempio un motore.
L'elettronica, come scienza fisica, non può fare a meno di numeri e calcoli, e il ricorso a formule da manuale, anche se arido e spesso noioso, è inevitabi- Eccola qui la fonte, è questo libro, secondo di una collana di tre volumi nei quali sono state raccolte tutte, ma proprio tutte le formule utili a chi, sperimentatore, progettista, professionista o studioso, ha a che fare con l'elettronica.

Pag. 224 **L. 25.000**

VOLUME N°3

L'Elettronica non può prescindere dalla matematica. Si sa che per un tecnico non è indispensabile conoscere a memoria i complessi sistemi di equazioni differenziali che regolano i circuiti più articolati, ma nella pratica quotidiana di laboratorio occorre assai sovente fare ricorso all'applicazione di qualche formula da manuale scolastico.
Questo volume raccoglie in un compendio unico, da tenere a portata di mano, tutte le formule utili. Si può affermare con certezza che un libro come questo sarà spesso oggetto della riconoscenza di chi lo possiede.

Pag. 192 **L. 25.000**

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 1	8046		L. 25.000	
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 2	8047		L. 25.000	
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 3	8048		L. 25.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

PAGAMENTO:

☐ Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.

☐ Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE: L. 4.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

La fattura viene rilasciata su richiesta solo per importi superiori a L. 75.000

Gruppo Editoriale JCE

CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

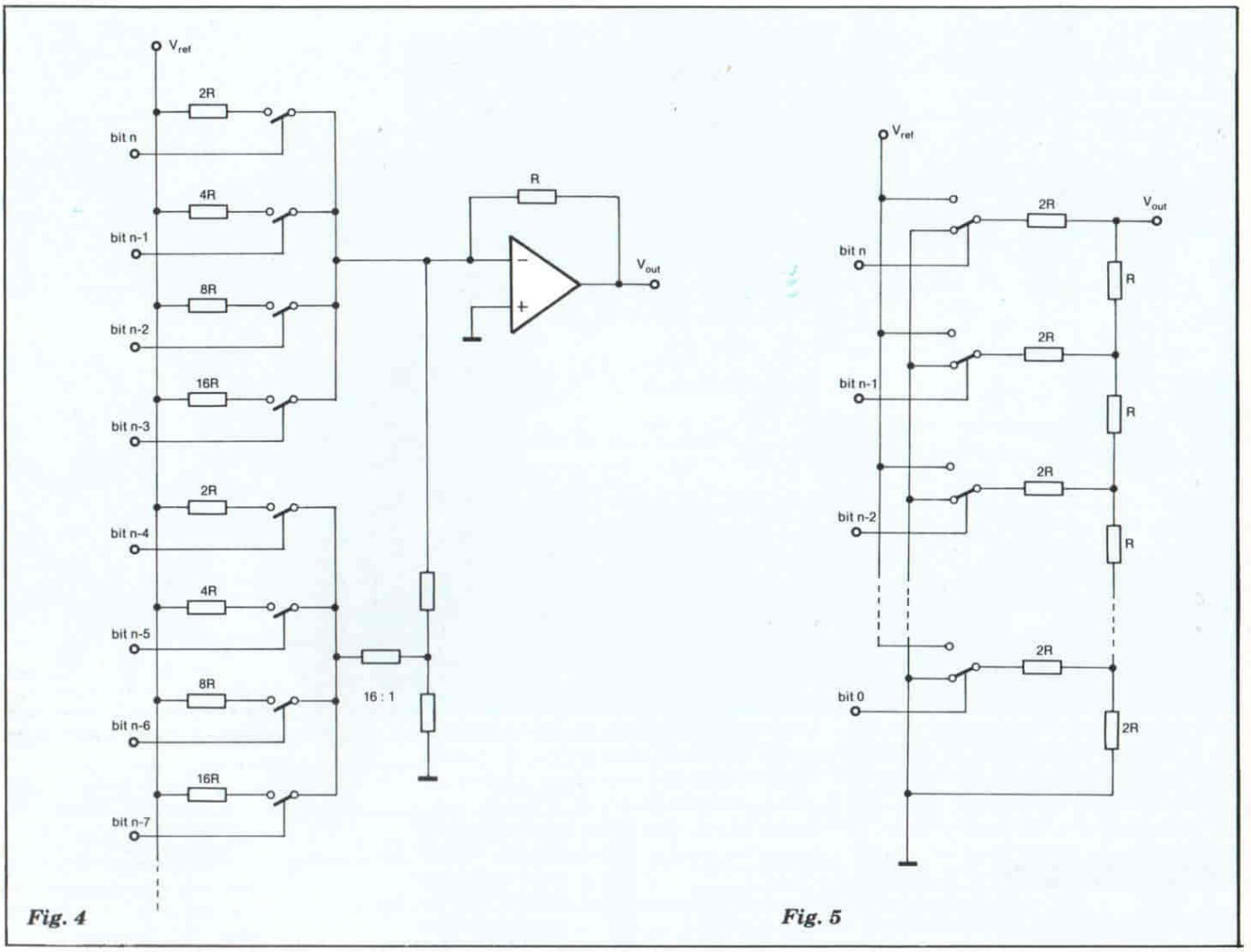


Fig. 4 *Fig. 5*

Fig. 4 *- Schema di un convertitore a pesi binari in successione; permette di ridurre il campo di variabilità delle resistenze fino a 16 : 1.*

Fig. 5 *- Il convertitore a rete R-2R riduce il rapporto fra le varie resistenze fino a 2 : 1, ma opera in corrente su basse impedenze, per cui necessita di interruttori statici molto precisi.*

Errori di offset e di guadagno

Un convertitore digitale/analogico è costituito da diversi componenti, ognuno dei quali può essere fonte di errori, anche se molto piccoli; il valore che si ottiene dalla conversione è perciò sempre diverso da quello che si otterrebbe da un convertitore ideale.

L'errore generato dal convertitore può essere immaginato come la sovrapposizione di una componente lineare e di una non lineare, di cui la prima può essere a sua volta scomposta in due parti, una costante in valore assoluto e l'altra costante in percentuale.

La componente costante in valore assoluto, detta anche *errore di offset*, è un valore costante che viene sommato alla tensione generata e si può calcolare eseguendo la generazione di una tensione nulla *(Figura 8a)*.

La componente costante in valore percentuale, detta anche *errore di guadagno*, si può immaginare come un fattore moltiplicativo applicato alla tensione in uscita *(Figura 8b)*.

Le due componenti lineari dell'errore si possono facilmente eliminare, sia agendo sulla tensione di riferimento e sulla massa analogica, sia inserendo dopo l'uscita del convertitore un amplificatore in cui sia possibile regolare con opportuni trimmer sia il rapporto di amplificazione che l'offset.

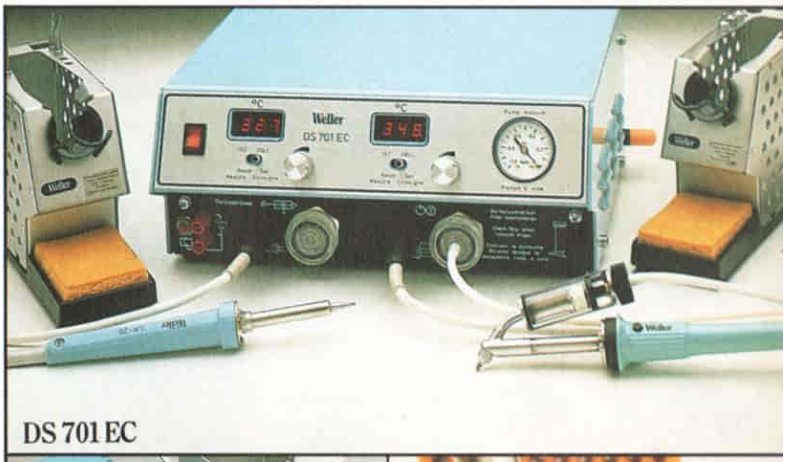
Linearità

La componente non lineare dell'errore commesso dal convertitore digitale /analogico non può essere corretta fa-

Weller soddisfa tutte le esigenze di rilavorazione.

Solo Weller vi offre la tecnologia "Temtronic," un sistema di controllo elettronico delle temperature, del quale tutte le nostre avanzate apparecchiature per la saldatura e dissaldatura sono dotate. Essendo Weller l'indiscusso leader nella tecnologia della rilavorazione dei circuiti, non sorprende il fatto che queste apparecchiature offrono numerose possibilità di impiego atte a soddisfare tutte le vostre esigenze. In aggiunta a questo la numerosa gamma di accessori e il sostanziale supporto tecnico post-vendita, fanno si che possiate considerare gli utensili Weller come strumenti essenziali per superare costantemente le vostre necessità in elettronica.

Osserviamo attentamente le unità "Temtronic:"



DS 701 EC

IG 101

Accessori CSF

VP 801 EC

Weller DS 701 EC. E' una versatile apparecchiatura saldante e dissaldante costruita per risolvere, in produzione, il problema della rilavorazione dei circuiti e, in laboratorio, qualsiasi riparazione. Impiega display digitali per visualizzare le temperature di lavoro.

Weller IG 101. E' una apparecchiatura dissaldante compatta da collegarsi ad un sistema pre-esistente di aria compressa e di alimentazione a 24 V. Rappresenta la più economica risposta Weller ai più complessi problemi di dissaldatura (disponibile con trasformatore opzionale).

Weller VP 801 EC. E' una apparecchiatura dissaldante portatile per risolvere facilmente tutti i problemi di dissaldatura sui circuiti multi-strato.

E' possibile scegliere l'ugello dissaldante adatto alle vostre specifiche esigenze tra nove diversi tipi di differenti dimensioni.

Acessori Weller CSF. I nostri CSF "Chip-Sucker-Foot," facilitano la dissaldatura di componenti flat-pack o quad-pack in pochi secondi, senza il minimo rischio di danneggiare le piste del circuito.

CooperTools

BREWER-TITCHENER CAMPBELL COVERT CRESCENT LUFKIN MERRILL NICHOLSON PLUMB H.K.PORTER TURNER WELLER WIRE-WRAP WISS XCELITE

COOPERTOOLS S.p.A., Via Lazio 65, 20094 Buccinasco (Mi), Tel: (02) 4403651 (r.a.), Telex: 311025, Fax: (02) 4475211

Una divisione di Cooper Industries

Per informazioni indicare Rif. 55 sul tagliando

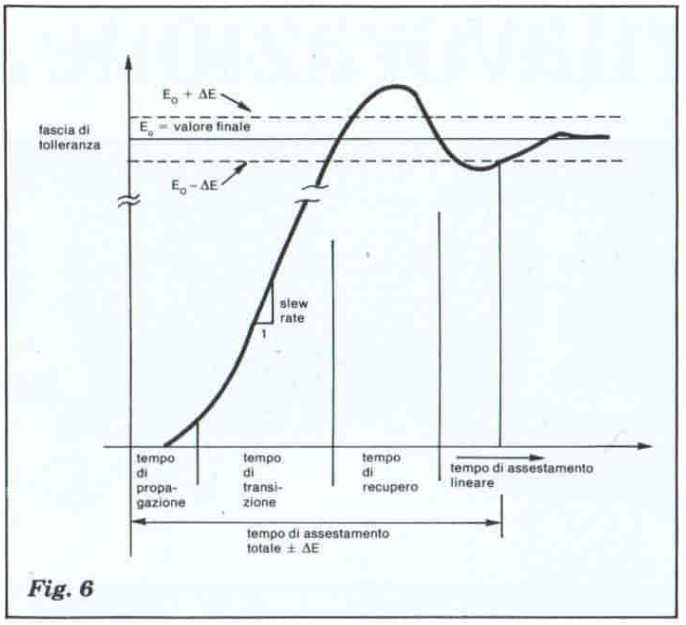


Fig. 6

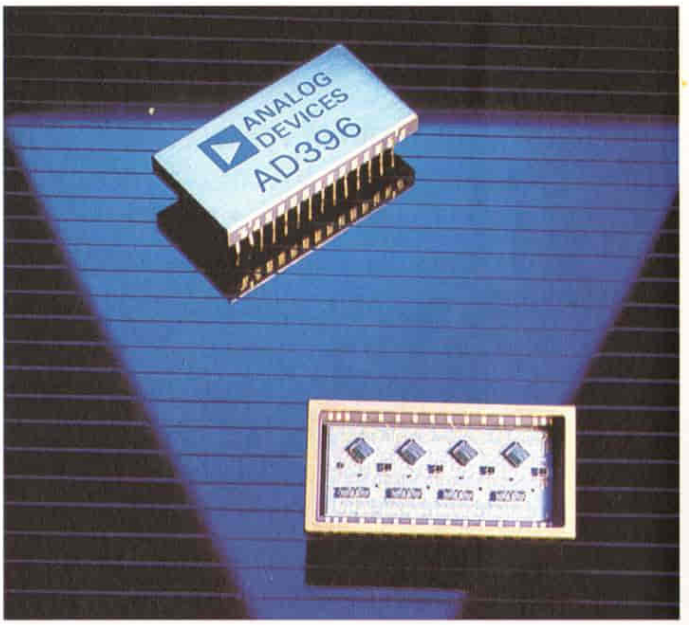


***Fig. 6** - Il tempo di assestamento di un convertitore D/A è il tempo che intercorre fra la variazione dei segnali di ingresso e l'assestamento definitivo della tensione di uscita attorno al valore finale, con un errore inferiore alle tolleranze.*

L'AD 396 della Analog Devices contiene 4 convertitori D/A a 14 bit con i relativi amplificatori di uscita e con tutta la logica necessaria per il loro collegamento con un microprocessore; l'errore di non linearità è inferiore ad 1 LSB ed il tempo di assestamento è di 15 microsecondi.

cilmente e quindi deve essere bassa se si vogliono generare tensioni molto precise.

Per avere una misura di questa componente si usano due parametri, detti rispettivamente *non-linearità* (INL = Integral Non Linearity) e *non-linearità differenziale* (DNL = Differential Non Linearity).

La non-linearità si può definire come il massimo scostamento tra l'uscita teorica e quella reale, alla quale siano stati corretti preventivamente gli errori lineari; la non-linearità differenziale è invece il valore massimo delle differenze tra gli scostamenti in due punti successivi.

Per calcolare questi parametri è necessario costruire una linea di riferimento, ottenibile sommando alla linea ideale gli errori di offset e di guadagno; per ogni valore digitale è poi necessario calcolare la differenza tra la tensione generata e quella ideale *(Figura 9)*.

A volte succede che la non-linearità differenziale è tale che, per brevi tratti, mentre il valore digitale cresce, quello analogico decresce; questo fenomeno, presente in particolar modo in convertitori con altissima risoluzione, è noto con il nome di *non-monotonicità* ed è particolarmente pericoloso per applicazioni di controllo di processo.

Test e taratura dei convertitori D/A

L'unico metodo per eseguire con precisione la taratura ed il calcolo degli errori di non linearità di un convertitore digitale/analogico è quello di far assumere ai segnali digitali in ingresso tutte le possibili combinazioni e contemporaneamente misurare con un voltmetro ad alta risoluzione la tensione generata.

Questa operazione, attuabile con il semplice circuito schematizzato in *Figura 10*, è comunque noiosa e richiede

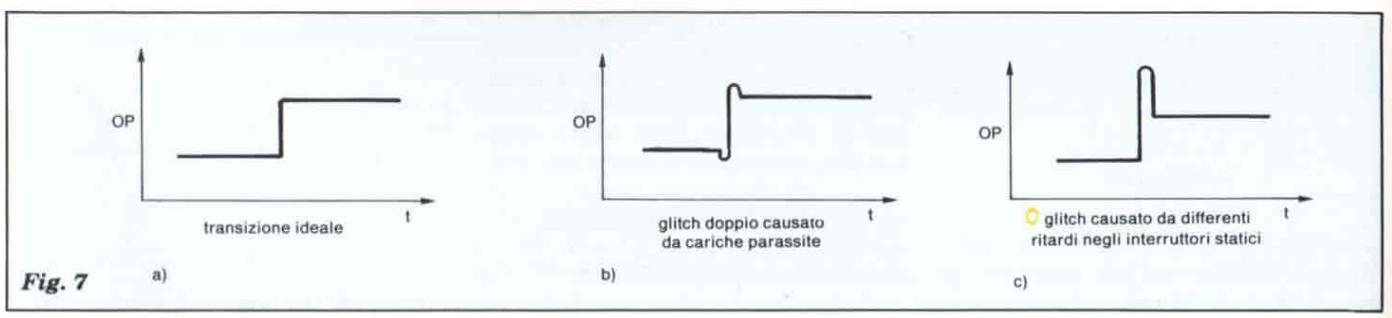


Fig. 7

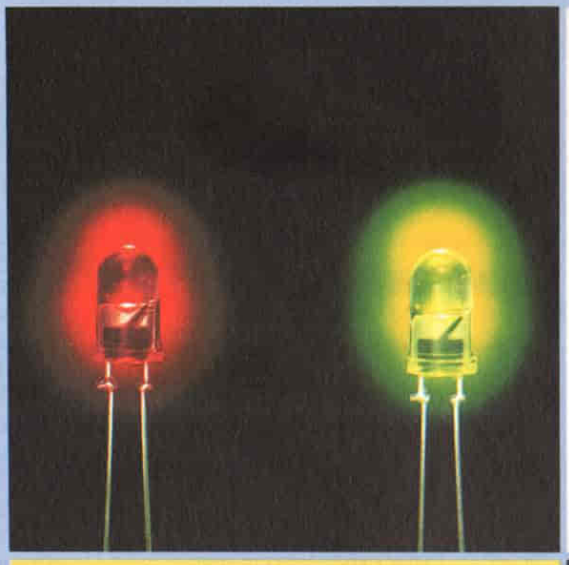
***Fig. 7** - Confronto fra l'andamento ideale dell'uscita di un convertitore D/A (a) e quello reale contenente glitch dovuti alle cariche parassite (b) o ai diversi ritardi degli interruttori statici (c).*

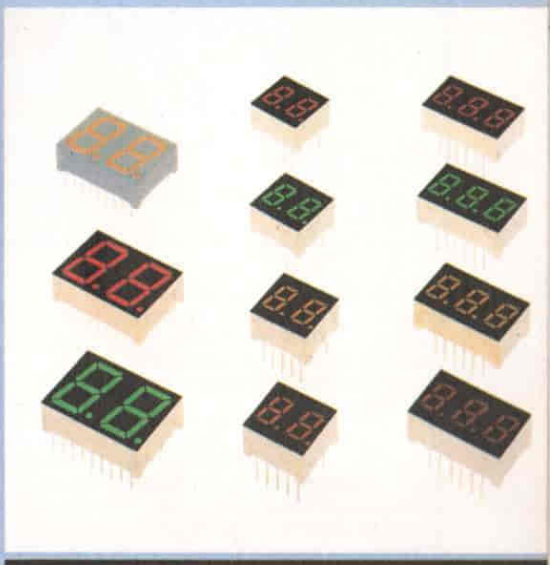
TOSHIBA

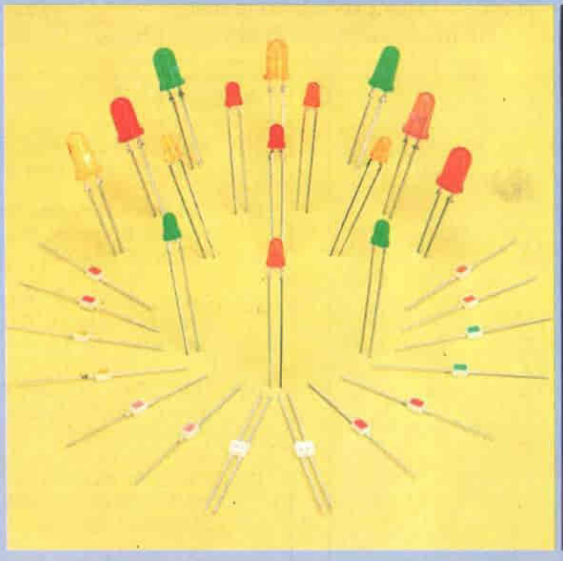
Optoelectronic Semiconductors

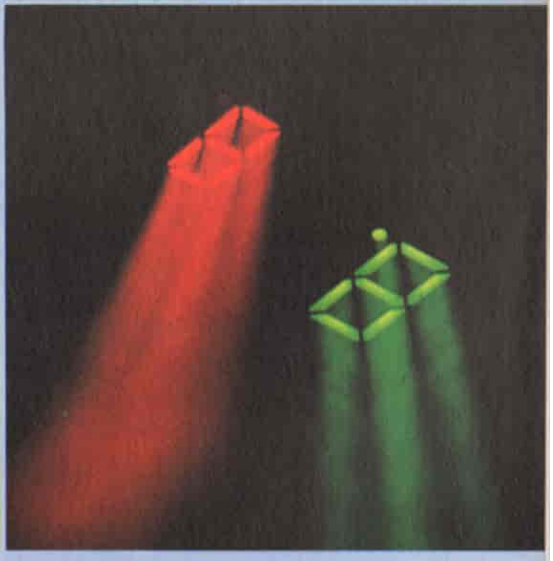
VISIBLE LED

NEW PRODUCTS









DISTRIBUTORE UFFICIALE

REDIST

A DIVISION OF GBC

SEDE: GBC Italiana S.p.A - Viale G. Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo (Milano) - ITALIA
Tel.: 02/61793.1 Telex: 330028 GBC MIL
Fax: 02/61290092

Per informazioni indicare **Rif. 56** sul tagliando

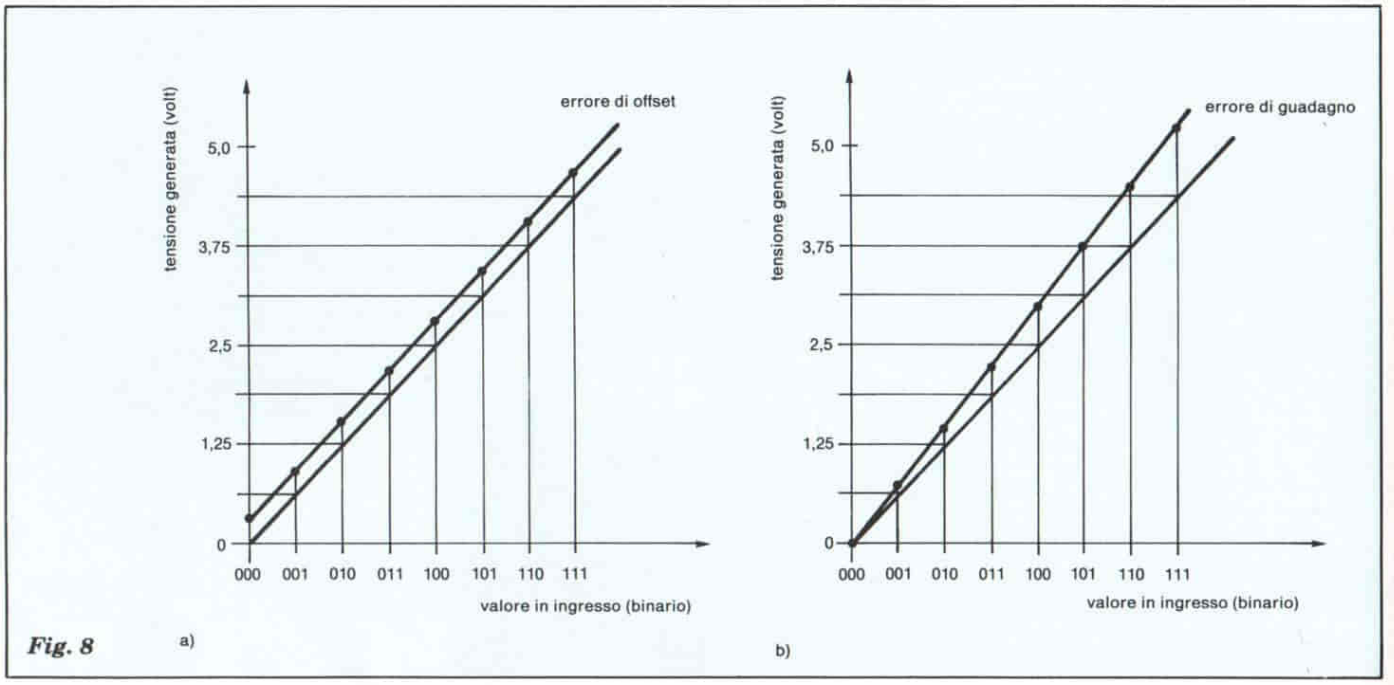


Fig. 8

***Fig. 8** - Alla tensione ideale da generare si sommano sempre l'errore di offset che è una costante e l'errore di guadagno che è una frazione costante del valore teorico.*

***Fig. 9** - Sono sempre presenti anche errori dovuti alla non linearità del convertitore; a differenza di quelli di offset e di guadagno non sono facilmente correggibili.*

lunghi tempi di esecuzione.

Per questo motivo sono stati introdotti metodi visivi per eseguire la taratura, in modo da annullare gli errori lineari, ed avere una indicazione degli errori non lineari.

Per questa operazione si può utilizzare il circuito schematizzato in *Figura 11*, dove è però necessario un convertitore di riferimento che va tarato con il metodo visto precedentemente.

Con questo sistema si portano prima tutti gli ingressi ad uno, poi tutti a zero, tranne il primo che rimane a uno; a questo punto il livello logico alto va fatto scorrere verso l'ultimo bit mentre tutti gli altri vanno tenuti a zero; lo scorrimento continua fino a che il bit alto esce e restano tutti bassi.

Se si invia l'uscita del comparatore ad un oscilloscopio, usando come trigger l'inizio della sequenza, si ottiene un diagramma del tipo di quello mostrato in *Figura 12*.

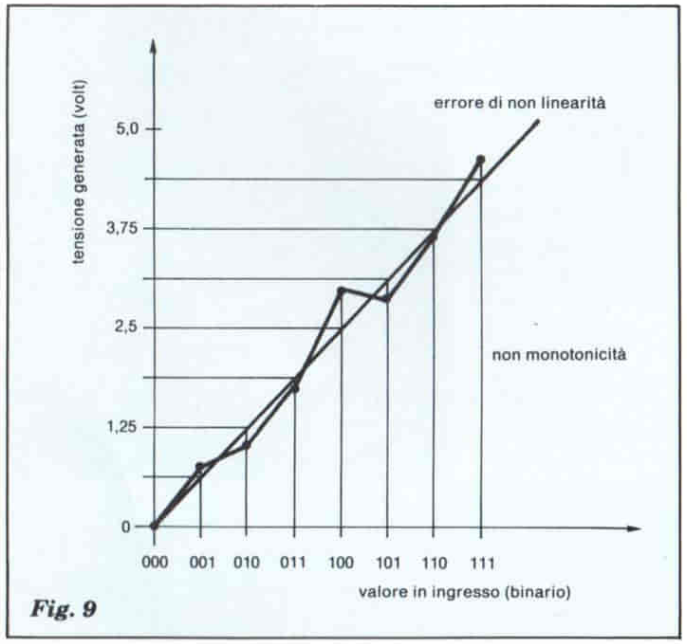


Fig. 9

Bibliografia

[1] 1 AD, μP form instruments. *Allen, Charles, Maxim Integrated Products; EDN News, 05/21/87, pg 1.*

[2] Cohernet sampling helps when specifying DSP A/D converters. *Coleman, Breandn, et al, Analog Devices BV; EDN, 10/15/87, pg 145.*

[3] Design do's and dont's polish 16-bit D/A performance. *Pinkowitz, David C, ILC Data Device; Electronic Products, 06/15/87, pg 61.*

[4] Dual 16-bit DAC and 8-A H bridge land in plastic packages. *Goodenough, Frank, Senior Editor; Electronic Design, 07/09/87, pg 53.*

[5] Dynamic techniques test high-resolution ADCs on PCs. *Harris, Steven, Crystal Semiconductor; Electronic Design, 09/03/87, pg 109.*

[6] For fast analog signal build a 50 -MHz data acquisition system. *Givens, Maurice, Sonicraft; Saniie, Jafar, Institute of Technology; Electronic Design 07/23/87, pg 153.*

[7] High-speed video DACs drive CRTs to new performance heights. *Brown, Paul M, Honeywell; EDN 09/03/87, pg 201.*

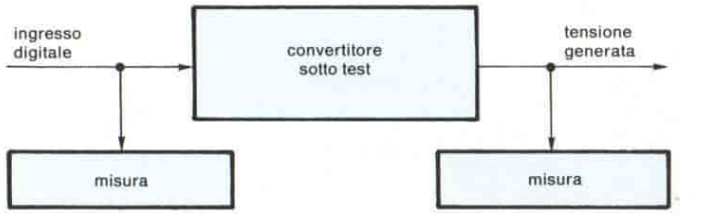


Fig. 10

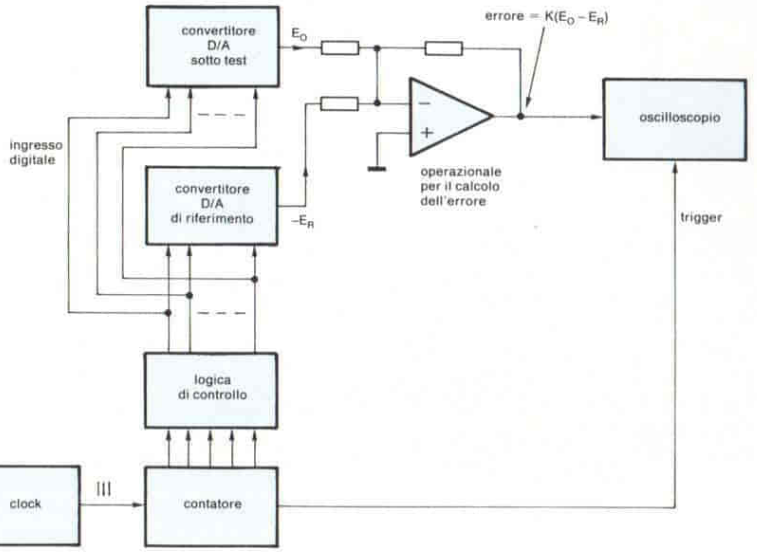


Fig. 11

***Fig. 10** - Il metodo più semplice e sicuro, ma anche il più noioso, per conoscere le prestazioni di un DAC è quello di far assumere agli ingressi tutte le configurazioni possibili e contemporaneamente misurare la tensione generata.*

***Fig. 11** - Schema a blocchi di un circuito per la taratura ed il calcolo degli errori in modo visivo di un convertitore D/A.*

***Fig. 12** - La forma d'onda che si ottiene con il circuito di figura 11 - (a) consente la taratura degli errori di offset (b) e di guadagno (c); gli errori rimanenti sono quelli di non linearità e non possono essere annullati.*

Per correggere l'errore di offset bisogna portare a zero la parte finale della forma d'onda, mentre per correggere l'errore di guadagno basta portarne a zero la parte iniziale.

La distanza dallo zero dei tratti intermedi fornisce un'idea indicativa dell'errore di non linearità. ■

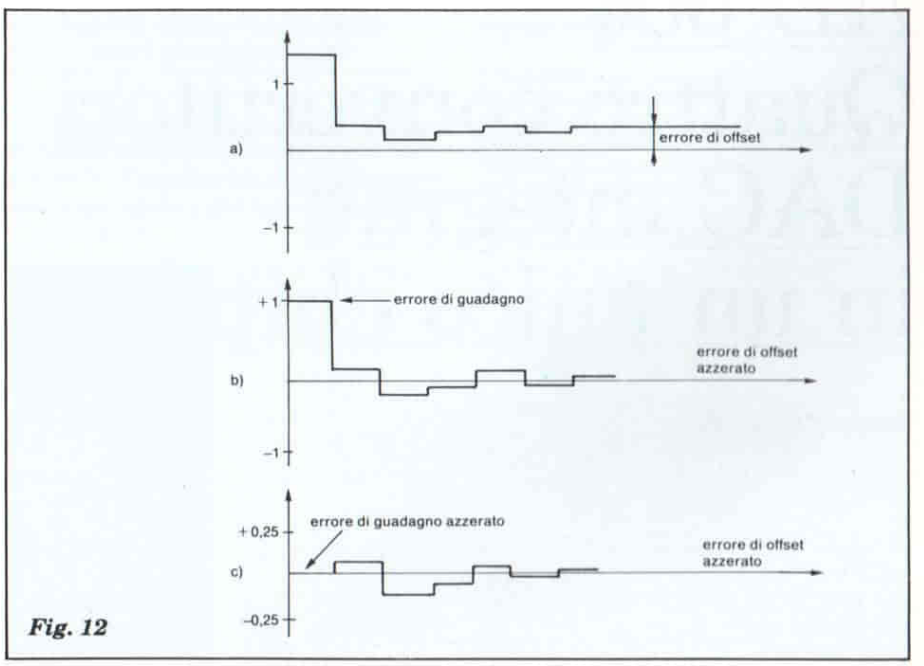
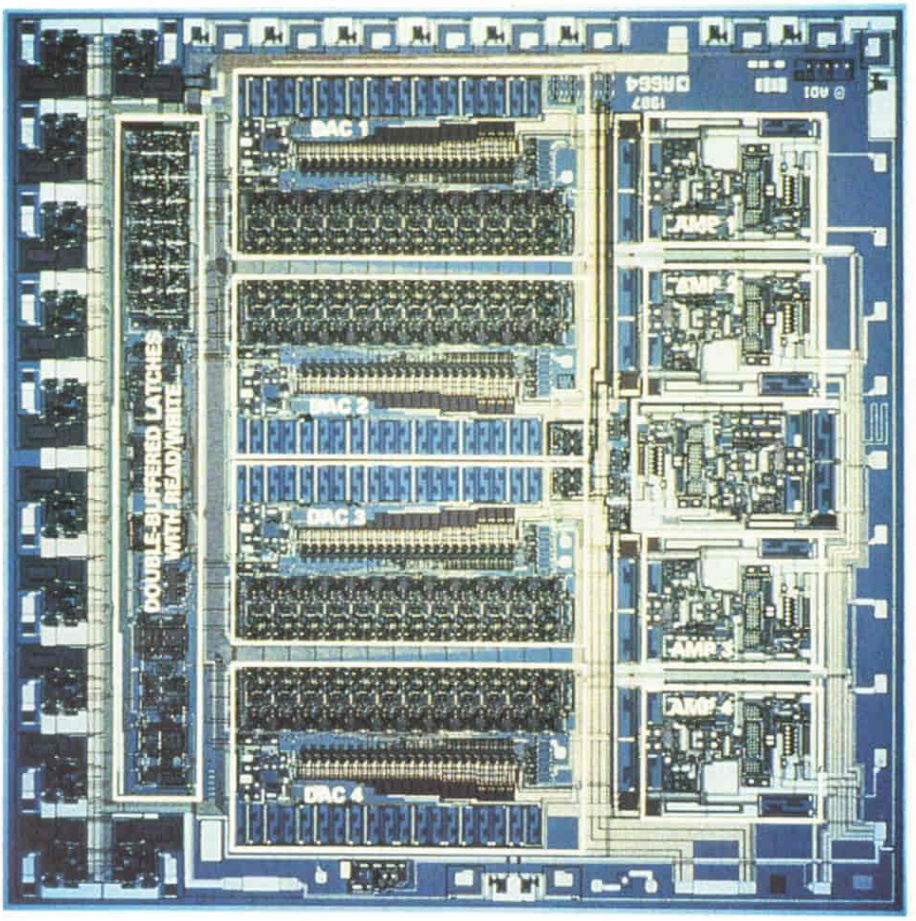


Fig. 12

***Foto di apertura dell'articolo:** Nonostante il DAC 7541A, convertitore D/A a 12 bit della Burr Brown, vada nella categoria dei convertitori economici, esso presenta una non linearità differenziale inferiore ad 1/2 LSB e garantisce la monotonicità a tutte le temperature di funzionamento.*

Il C.I. AD 664 della Analog Devices contiene quattro convertitori Digitale/Analogico a 12 bit, insieme a tutta la logica necessaria per il loro interfacciamento diretto con un microprocessore. Tra le caratteristiche principali vanno ricordati il tempo di assestamento di 10 μs ed il tempo di accesso ai registri di 200 ns, che lo rendono molto adatto per essere utilizzato in macchine automatiche di test, dove sono necessari convertitori che siano contemporaneamente precisi e veloci.



AD 664 Quattro convertitori DAC integrati in un unico chip

Federico Capaccini

La *Analog Devices* ha di recente aggiunto alla propria gamma di convertitori A/D e D/A un nuovo circuito integrato, l'AD 664, che contiene quattro convertitori Digitale /Analogico di tipo R—2R a 12 bit, insieme a tutta la logica necessaria per il loro interfacciamento diretto con un microprocessore.

Le strutture R-2R sono prodotte con resistenze a film sottile che vengono tarate a laser per garantire la monotonicità in tutto il campo di funzionamento ed una linearità di 1/2 LSB a temperatura ambiente.

L'AD 664 viene fornito in formato LCC a 44 piedini, oppure, in versione ridotta, in formato DIP a 28 piedini.

I maggiori vantaggi derivanti dall'utilizzo dell'AD 664 sono le notevoli riduzioni dei costi, delle dimensioni della scheda e dei consumi, dovute essenzialmente alla presenza di quattro convertitori in un solo circuito integrato di normali dimensioni.

Tra le caratteristiche più importanti di questo circuito integrato va segnalata la bassissima entità degli errori generati dai convertitori; in effetti, l'errore di guadagno è inferiore a 5 LSB, mentre quello di offset e quello di linearità non superano 1 LSB in tutto il campo di funzionamento.

Ognuno dei quattro convertitori può essere programmato indipendentemente dagli altri per generare tensioni unipolari (solo positive) o bipolari (simmetriche rispetto allo zero).

Per contenere i costi, i quattro convertitori contenuti nell'AD 664 hanno una unica tensione di riferimento comune, che può essere scelta tra una di tipo militare ed una standard, per applicazioni a temperature non critiche; essi sono in grado di generare tensioni molto precise anche su carichi di 2000 Ohm, con tempi di assestamento di soli 10 μs.

Sia le uscite che gli ingressi di retroazione degli amplificatori operazionali sono portati all'esterno, per cui, quando i 5 mA generati dai convertitori non sono sufficienti, è possibile inserire amplificatori di potenza senza perdere in precisione.

Il tempo di accesso ai registri interni, da parte di un microprocessore, è di soli 200 ns, per cui il circuito può essere collegato direttamente anche ai microprocessori più veloci.

Uno o più convertitori possono essere fatti funzionare in modo *trasparente* e quindi le loro uscite variano non appena cambiano i dati presenti sul bus di ingresso; questa caratteristica è utile quando non si hanno a disposizione opportuni segnali di sincronismo oppure per particolari applicazioni, come la rigenerazione della tensione in un convertitore A/D ad approssimazioni successive.

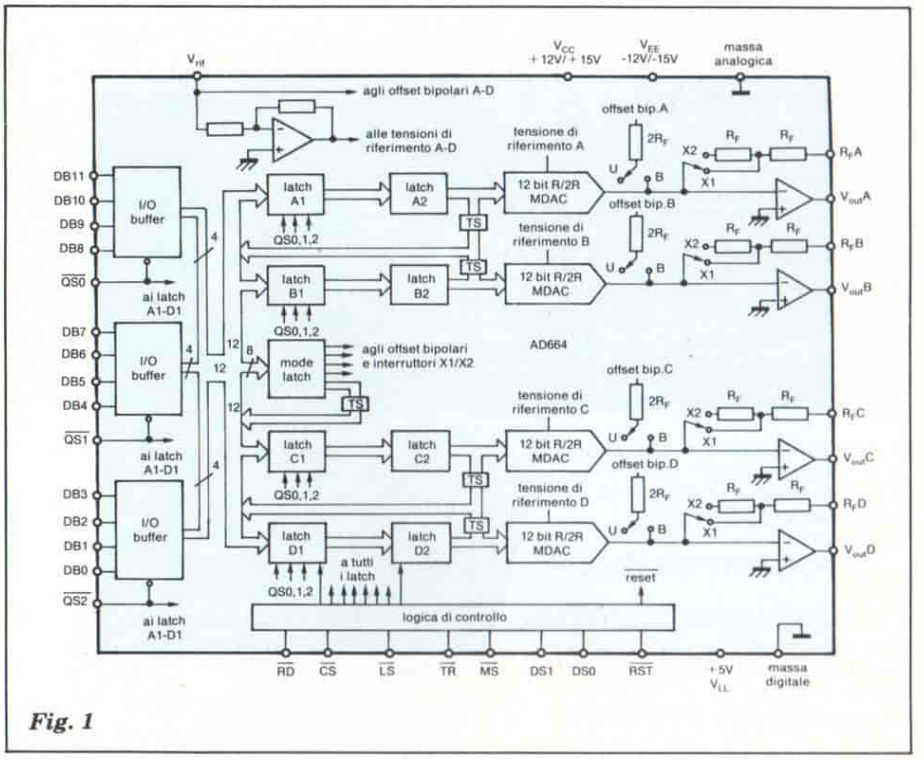


Fig. 1

Come si può rilevare dal confronto delle *Figure 1 e 2*, le principali differenze tra la versione LCC e quella DIP sono rappresentate dalla possibilità per quest'ultima di generare solo tensioni unipolari o bipolari e dalla presenza di un unico buffer di ingresso/uscita a dodici bit.

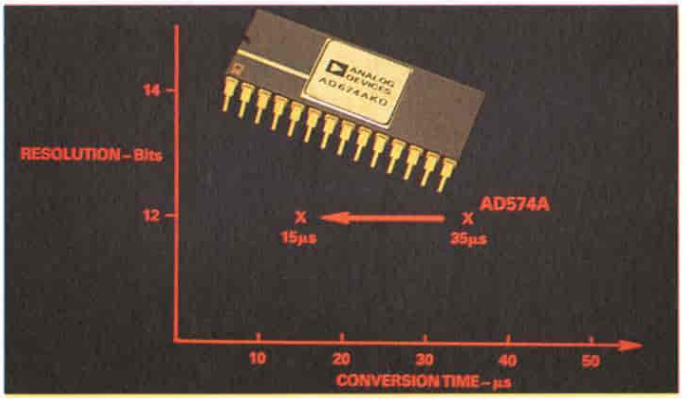
Facilità di interfacciamento con i microprocessori

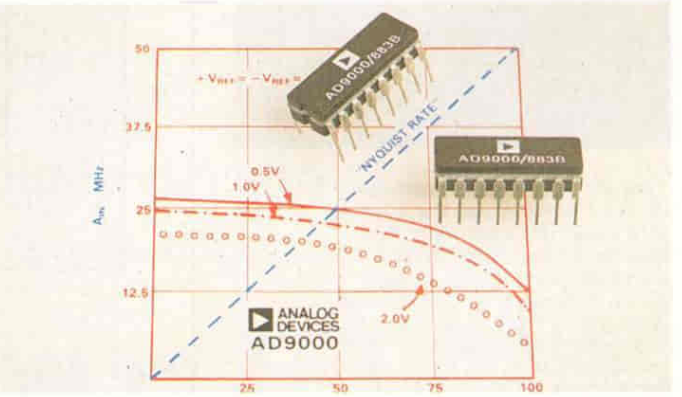
L'AD 664, grazie al buffer di ingresso/uscita suddiviso in tre registri indipendenti di quattro bit, può facilmente essere collegato a microprocessori a 4, 8, 12 o 16 bit.

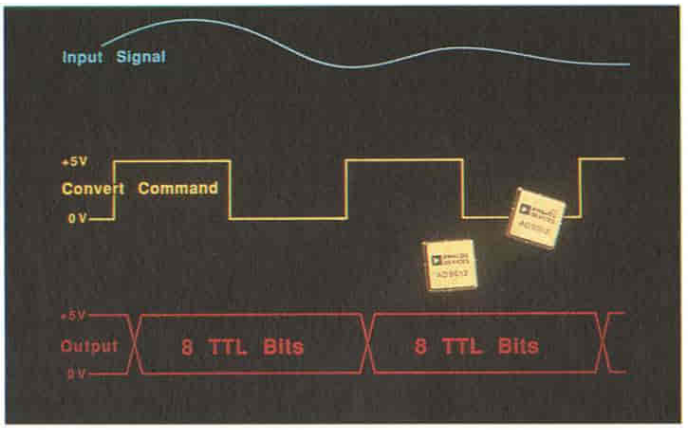
***Fig. 1** - Schema a blocchi dell'AD 664, nella versione LCC a 44 piedini.*

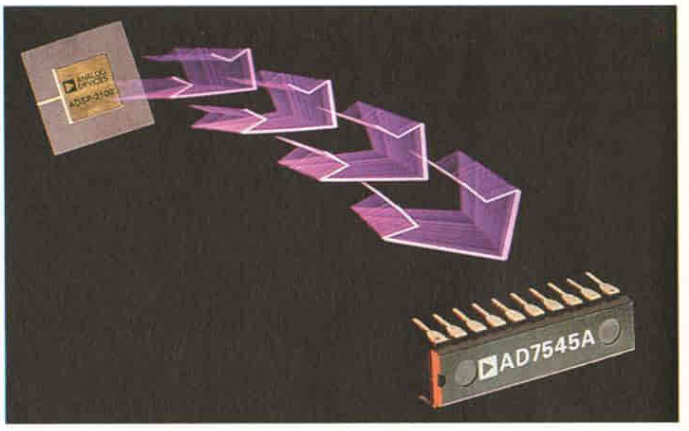
L'AD 674A è un convertitore A/D a 12 bit con un tempo di conversione di 15 microsecondi; i dati possono essere letti da un microprocessore come una singola parola di 12 bit o come due parole di 8 bit ed il tempo di accesso è di soli 150 ns.

L'AD 9000 è un convertitore A/D a 6 bit di tipo flash, in grado di operare fino ad una frequenza di campionamento di 75 MHz; un bit di overflow consente il collegamento in cascata di più convertitori senza ridurre le prestazioni.









Il tempo di accesso di 280 ns ed il circuito di ingresso di 12 bit in parallelo rendono l'AD 7545A, un convertitore D/A a 12 bit, adatto per essere collegato a veloci microprocessori a 16 bit.

L'AD 9012 è un convertitore A/D ad 8 bit di tipo Flash, in grado di campionare fino alla frequenza massima di 100 MHz; la banda passante di 180 MHz consente di operare anche al di sopra del limite di Nyquist. Le uscite sono TTL compatibili.

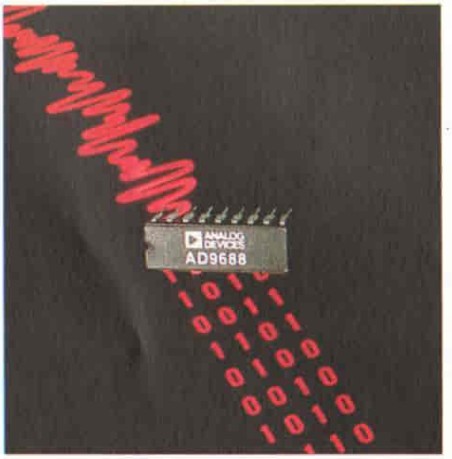
In *Figura 3* si può vedere un esempio di come l'AD 664 viene collegato ad un MC 6801 funzionante in modo espanso e non multiplexato; in questo esempio i tre bit meno significativi dell'indirizzo sono utilizzati per selezionare i registri, mentre tre porte di ingresso/uscita servono a controllare le funzioni speciali dei convertitori.

Anche il collegamento con l'8051 *(Figura 4)* è semplice e non richiede praticamente nessuna logica esterna; anche qui si utilizzano solo tre bit di indirizzo per la selezione dei vari registri e tre porte di ingresso/uscita per le funzioni speciali.

Collegando l'AD 664 ad un MC 68000 *(Figura 5)* è possibile operare contemporaneamente sui 12 bit dei registri; in questo caso la selezione dei registri ed il controllo delle funzioni speciali vengono eseguiti con cinque bit di indirizzo.

I registri bidirezionali ed il buffer three-state consentono al microprocessore di conoscere in qualsiasi momento lo stato dei convertitori; in questo modo, oltre a poter controllare se i valori sono corretti, il microprocessore non è costretto a salvarli in apposite aree di memoria e può anche incrementare o decrementare le uscite senza necessariamente conoscerne il valore.

***Fig. 2** - Schema a blocchi dell'AD 664, nella versione DIP a 28 piedini.*



Uno dei più veloci convertitori A/D è l'AD9688, che è a 4 bit ed è in grado di campionare fino alla frequenza di 200 MHz; l'architettura interna, di tipo flash, è studiata per fornire una linearità di 7 bit ed un segnale di overflow consente il collegamento di più unità per fornire una risoluzione di 6 bit.

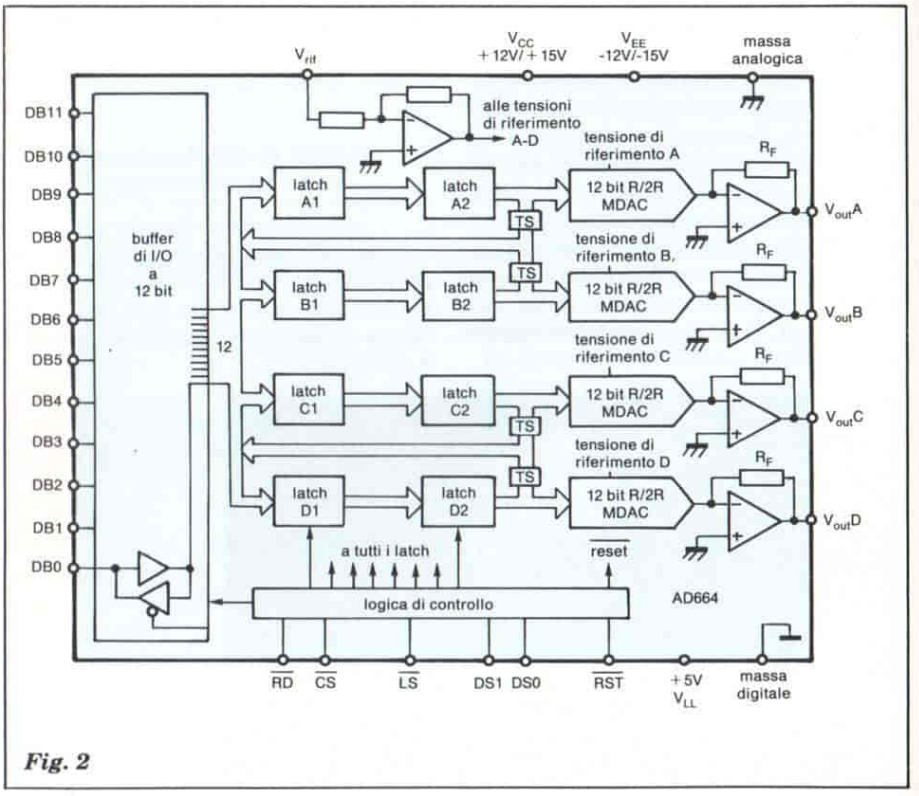


Fig. 2

COMPONENTI HP, PARTI ESSENZIALI PER...

... un mondo che richiede prodotti sempre migliori, a prezzi competitivi. Prodotti di qualità, di grandi prestazioni, affidabili. Proprio quello che HP ti garantisce per il successo dei tuoi prodotti.

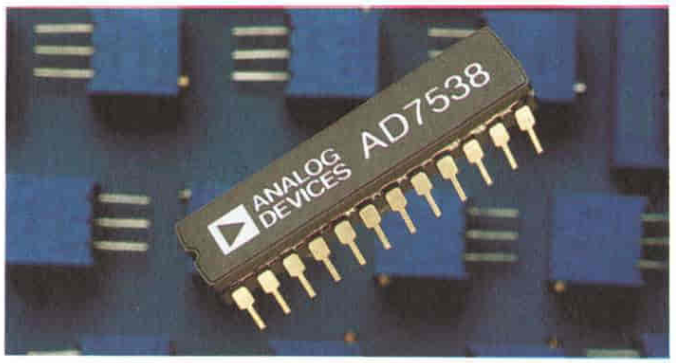
COMPONENTI HP-Piccole parti per grandi progetti.

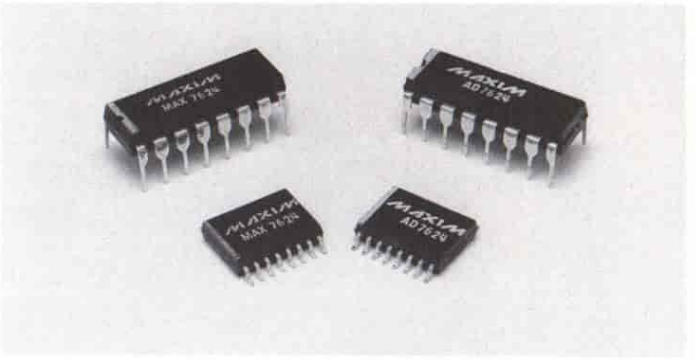
- Optoisolatori
- Componenti per Fibre Ottiche
- Diodi e Transistori per RF
- Led e Display
- Lettori e Decodificatori di Codici a Barre
- Diodi e Transistori per Microonde
- Sensori e Controllori di Movimento

Hewlett-Packard Italiana SpA Gruppo Componenti - Via G. di Vittorio, 9 20063 Cernusco S/N (Mi) Tel. 02.92369.396

SIAMO SEMPRE CON TE hp HEWLETT PACKARD

Per informazioni indicare **Rif. 57** sul tagliando





L'AD 7538 è un convertitore D/A a 14 bit dotato di tutta la logica di interfacciamento con un microprocessore. È realizzato in tecnologia LC² MOS ed accetta in ingresso sia livelli TTL che livelli CMOS.

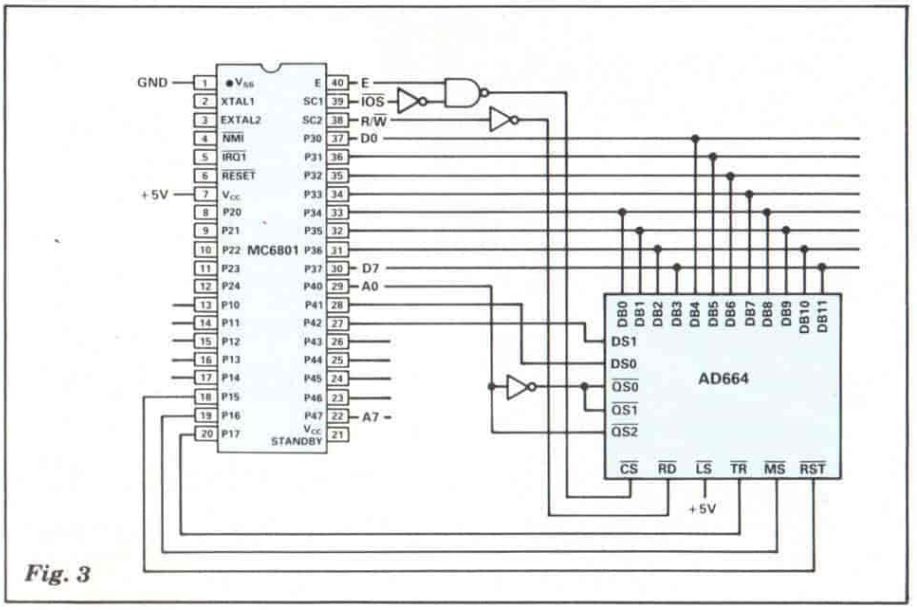


Fig. 3

***Fig. 3** - Il collegamento tra l'AD 664 ed un MC 6801 è molto semplice ed occupa poco spazio nella mappa della memoria esterna del microprocessore.*

***Fig. 4** - Il collegamento dell'AD 664 con un 8051 non richiede praticamente nessuna logica esterna e consente il controllo di tutte le funzioni speciali dei convertitori.*

Esempi di applicazione dell'AD 664

La applicazione per cui l'AD 664 è più indicato è la generazione delle tensioni in un sistema automatico di test di tipo "Tester-per-pin", dove ogni punto di test è dotato di propri generatori di stimolo.

Come si può vedere in *Figura 6*, un solo AD 664 è sufficiente per generare gli stimoli, attraverso un AD 345, e le tensioni di riferimento che giungono alla macchina di test attraverso un AD 96687.

In questa applicazione i bassi consumi (sotto i 500 mW) degli AD 664 permettono di ridurre le dimensioni degli alimentatori ed eliminano i problemi di raffreddamento; inoltre la bassa corrente che scorre attraverso la massa analogica (sotto i 600 μA) semplifica la realizzazione della parte analogica della macchina di test.

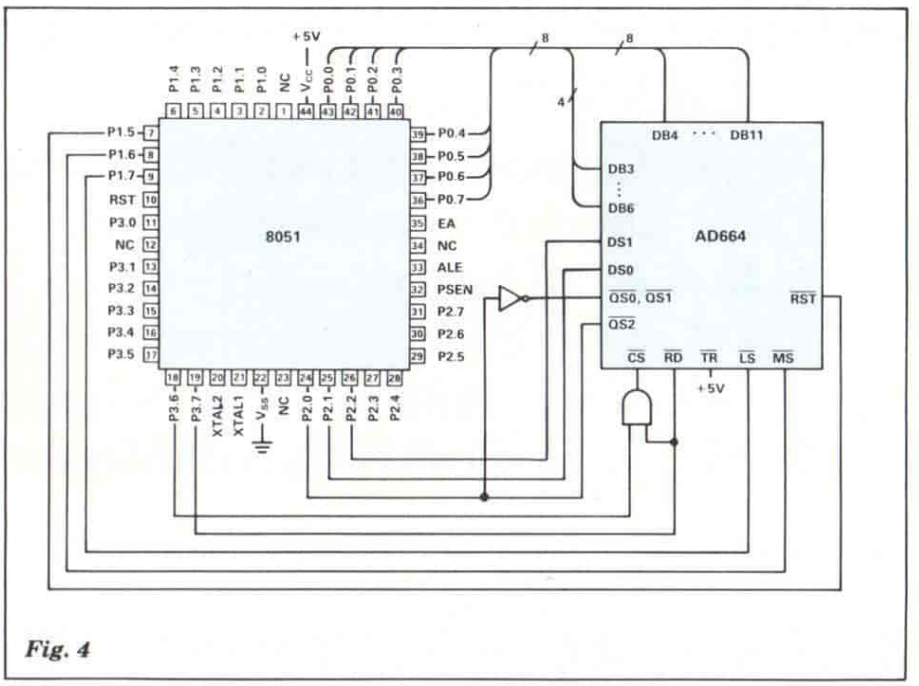


Fig. 4

Angst+Pfister

versate tranquilli...

Avere a disposizione prodotti colabili a base di elastomeri siliconici semplici da usare e adattabili alle specifiche esigenze di produzione significa assicurare un'eccellente protezione meccanica, termica ed elettrica contro shock, vibrazioni, urti e avverse condizioni ambientali.
Quindi "VERSATE TRANQUILLI," nella gamma G.E. SILICONES distribuita da ANGST+PFISTER, troverete sicuramente il prodotto per le Vostre esigenze.
Se siete interessati al catalogo delle gomme siliconiche General Electric, o se desiderate ulteriori informazioni, contattateci utilizzando la cartolina inserita nella rivista.

Angst+Pfister espone al FLUID
Pad. 15 Stand A16-B15
Milano 15-19 Novembre 1988

Angst+Pfister

Direzione generale e sede amministrativa: 20149 Milano V.le Teodorico, 25 Tel. 02 31061 Telex 331197 APMI I
Sede commerciale: 20090 Buccinasco (MI) Via delle Azalee, 8 Tel. 4482.1 Telex 335433 APBU I
Uffici commerciali regionali: Milano, Torino, Genova, Bologna, Padova, Roma, Napoli

Per informazioni indicare Rit. 58 sul tagliando

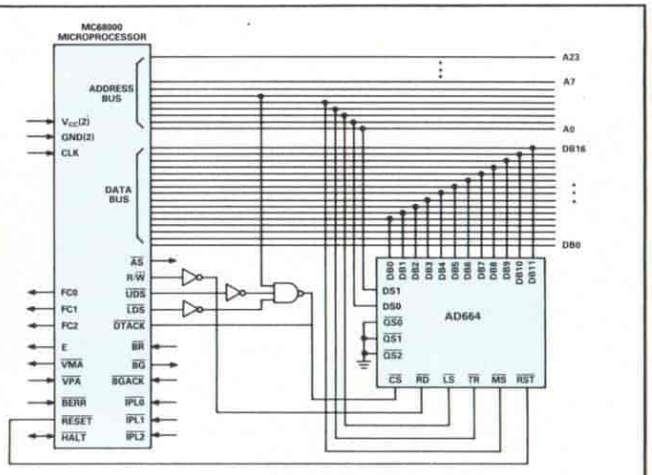


Fig. 5

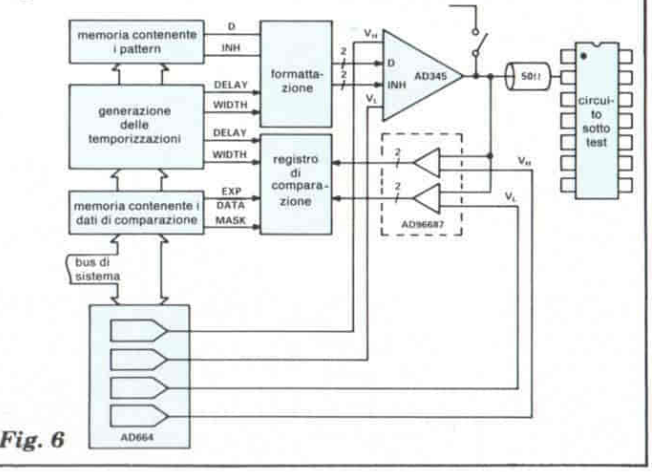
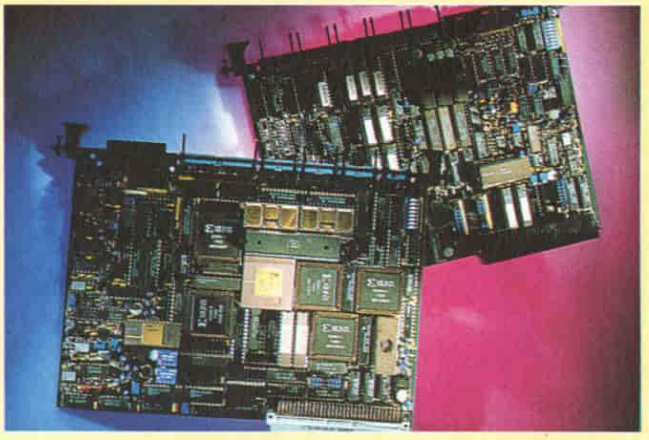


Fig. 6

SCHEDE COMPATIBILI VMEbus PER ACQUISIZIONE IMMAGINI E VISUALIZZAZIONE AD ALTA RISOLUZIONE

La Industrial Automation Division dell'Analog Devices ha sviluppato due nuove schede VMEbus per visualizzazione ed acquisizione di immagini ad alta risoluzione.
RTI-683-HS ed RTI-684-HS consentono ai progettisti di sistemi di digitalizzare le immagini fornite da un'ampia gamma di sensori. RTI-683-HS gestisce ingressi non-RS-170; RTI-684-HS accetta sorgenti RS-170.
Tre convertitori D/A ad 8 bit presenti su RTI-684-HS consentono di visualizzare in RGB (rosso, verde e blu).
RTI-683-HS fornisce cinque modi di temporizzazione pro-



Le schede compatibili VMEbus per acquisizione immagini e visualizzazione ad alta risoluzione.

***Fig. 5** - Collegando l'AD 664 ad un 68000 si può operare contemporaneamente su tutti i bit di un registro; la selezione dei registri ed il controllo delle funzioni speciali viene eseguito sfruttando cinque bit di indirizzo.*

***Fig. 6** - La applicazione per cui l'AD 664 è più indicato, per via dei bassi consumi e delle ridotte dimensioni, è la generazione degli stimoli e dei riferimenti in una macchina automatica di test di tipo "Tester-per-pin".*

Dato che il tempo di accesso ai registri è di 200 ns, con un microprocessore a 16 bit si può eseguire l'aggiornamento dei quattro convertitori in circa 1 μs; questo tempo, se confrontato con i 10 μs di assestamento, può anche sembrare esageratamente basso, ma in realtà diventa particolarmente utile proprio per questo tipo di applicazioni, dove il numero di convertitori da aggiornare è notevolmente alto.

Un'altra applicazione interessante dell'AD 664 è la generazione della tensione analogica in un plotter digitale *(Figura 7)*.

In questo caso due convertitori vengono utilizzati per generare le tensioni grossolane, mentre i restanti due generano la tensione fine degli assi X e Y.

Per poter ottenere la massima precisione, che potrebbe giungere fino a 1 ppm, è necessario che la generazione fine della tensione sia una frazione ben definita di quella grossolana; per questo è necessario inserire due attenuatori che devono essere tarati.

Se gli attenuatori vengono realizzati con due convertitori D/A ad 8 bit, il microprocessore di controllo può eseguire la taratura e memorizzare i valori ottenuti.

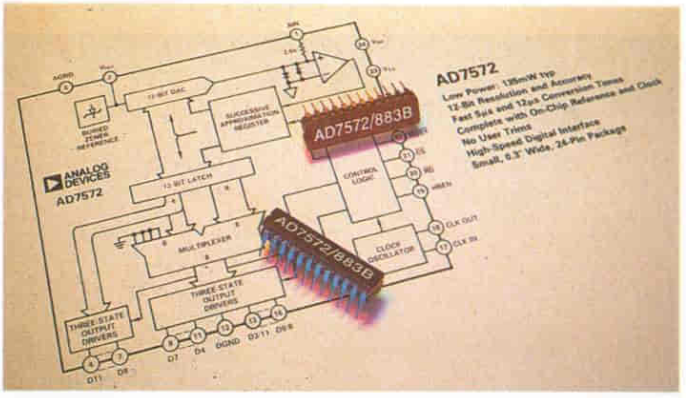
Dato che i movimenti meccanici del plotter sono molto lenti rispetto al tempo di assestamento, è possibile un controllo continuo ed in tempo reale del movimento; si possono quindi variare le accelerazioni lungo i due assi.

Se la posizione di Home corrisponde a tutte tensioni nulle, allora il ritorno in tale posizione si può eseguire semplicemente con un impulso sul piedino di reset, senza alcun intervento da parte del microprocessore.

Volendo eseguire variazioni di scala senza far compiere complesse operazioni al microprocessore, si può agire sulle tensioni di riferimento, generandole opportunamente con un secondo AD 664.

■

grammabili. Nella parte alta dello spettro, la scheda digitalizza ingressi provenienti da sensori molto veloci ed a bassa risoluzione, come scanner radar.
Nella parte più bassa dello spettro, RTI-683-HS gestisce dispositivi ad alta risoluzione, come microscopi elettronici a scansione (SEM).
La risoluzione può variare da 1 × 1 fino a 4096 × 4096 pixel; le velocità di quadro possono variare da 10 a 1000 quadri al secondo.
Una circuiteria particolare elimina il rumore mediante un'operazione di "averaging" delle immagini su una serie di scansioni successive.
Una tabella look-up formata da due banchi di 2048 × 8 bit, compensa e traduce le immagini video. Queste funzioni integrate riducono l'"overhead" della CPU ed aumentano il "throughput".
RTI-684-HS esegue conversioni A/D e D/A su segnali RS-170 (60 Hz) oppure CCIR (50 Hz), con risoluzione fino a 512 × 512 pixel. Il segnale può essere digitalizzato con una risoluzione di 6 oppure 8 bit.
Un video multiplexer presente sulla scheda permette la scelta software tra otto sorgenti d'ingresso, con notevoli riduzioni di costo in applicazioni con telecamere multiple. Inoltre, gli utenti possono selezionare tra quattro filtri d'ingresso eliminando in questo modo gli effetti del rumore esterno sulla qualità dell'immagine.
La scheda consente inoltre di visualizzare RS-170 RGB e supporta fino a 512 × 512 pixel. La logica integrata controlla le tabelle look-up su base pixel-per-pixel, consentendo di sovrapporre grafici a colori sulle immagini visualizzate.
Sia RTI-683-HS che RTI-684-HS dispongono di due bus separati per il trasferimento dei dati dell'immagine, il VMEbus ed un bus riservato. L'architettura a due bus elimina le limitazioni del trasferimento dei dati tra schede separate e velocizza le routine di elaborazione delle immagini.
Le due schede funzionano nella gamma di temperatura da 0 a +55 °C.



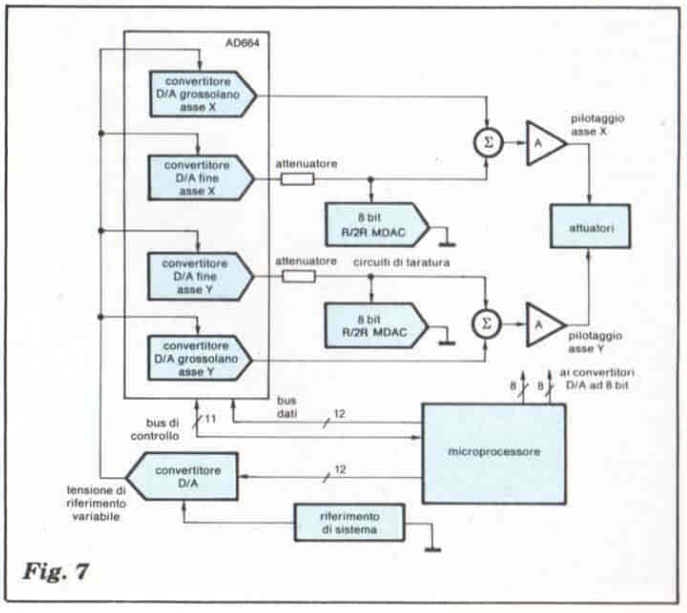


Fig. 7

Un velocissimo convertitore, costruito a specifiche militari, è l'AD 7572; si tratta di un convertitore A/D a 12 bit con un tempo di conversione di 5 microsecondi e progettato secondo le norme MIL-STD-883B Rev. C; sul chip sono integrati anche il generatore della tensione di riferimento ed un oscillatore.

***Fig. 7** - Schema a blocchi di come l'AD 664 potrebbe essere utilizzato all'interno di un plotter digitale.*

Bibliografia

[1] ADC chips leap ahead in speed and accuracy. *Goodenough, Frank, Senior Editor; Eletronic Design, 09/04/86, pg 90.*

[2] A/Ds and D/As team to make adaptive filters. *Byrne, Mike, Analog Devices; Minogue, Paschal, Analog Devices; Electronic Products, 09/02/86, pg 53.*

[3] In ASIC design system takes linear circuits in its stride. *Holt, Jim, Fairchild Camera & Instrument; Electronic Design, 09/04/86, pg 110.*

[4] Analog/digital and digital/analog data converters. *Fleming, Tarlton, Associate Editor; EDN, 05/29/86, pg 102.*

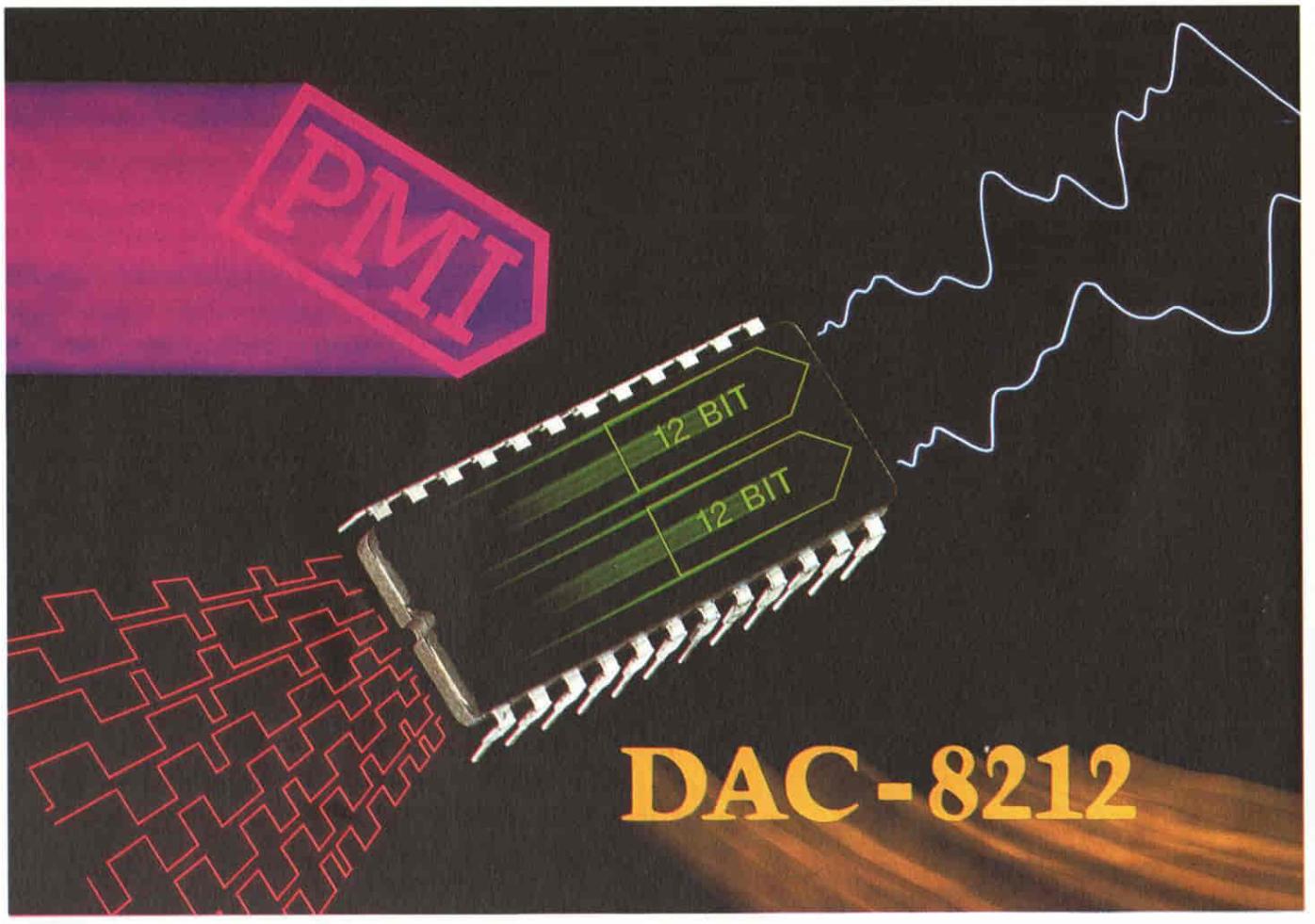
[5] Autocalibration cements 16-bit performance. *Croteau, John, Crystal Semiconductor, et al; Electronic Design, 09/04/86, pg 101.*

[6] Choose the right 8-bit DAC from in-circuit tests, not settling specs. *Bernhard, Robert, Electronic Design, 09/11/86, pg 29.*

[7] Circuit converts voltage ratio to frequency. *Daniel, Bobirca Florin, Electronic Research Institute; EDN, 10/02/86, pg 203.*

[8] Resolve 22 bits easily with charge-balance ADCs. *Mego, Thomas J, Keithley Instruments; Electronic Design, 06/25/87, pg 109.*

[9] Self-calibration and oversampling make room for more digital circuitry on monolithic ADCs *Wiegand, Jim, Associate Editor; EDN, 10/15/87, pg. 75.*



DAC 8212 Doppio convertitore Digitale/Analogico a 12 bit

Una risposta alle crescenti necessità di alte prestazioni in poco spazio delle moderne macchine elettroniche, viene da un nuovo doppio convertitore Digitale/Analogico CMOS a 12 bit; l'alta velocità e le piccole dimensioni lo rendono molto adatto per le macchine automatiche di test, dove se ne utilizzano grandi quantità, mentre la notevole precisione consente di eliminare buona parte dei complessi circuiti di taratura.

Renato Peroni

Le sempre crescenti necessità dell'elettronica moderna costringono i costruttori di circuiti integrati ad inserire un sempre maggior numero di funzioni in un solo chip, migliorando contemporaneamente le prestazioni.

Alla stessa necessità sono soggetti anche i convertitori Digitale/Analogico, soprattutto in quei casi in cui un solo sistema ne utilizza parecchi, come, ad esempio, le macchine automatiche di test.

Un convertitore che segue questa tendenza è il DAC 8212, della *Precision Monolithics* che è un doppio D/A

CMOS, le cui caratteristiche principali sono l'errore di non-linearità inferiore ad 1/2 LSB e la differenza fra i due canali inferiore all'1 %.

Quest'ultima caratteristica, sommata ad un errore di guadagno inferiore a +/— 2 LSB, elimina in pratica la necessità di lunghe e laboriose tarature.

La precisione di questo circuito è ottenuta con due reti resistive R—2R a film sottile molto stabili. Le resistenze, ottenute partendo da un materiale a base di silicio/cromo, vengono tarate con un raggio laser.

L'uscita dei convertitori è in corrente e quindi l'errore di offset corrisponde alla corrente parassita; in questo caso quindi, supponendo una corrente di fondo scala di 1 mA, la corrente di perdita di 0,4 microampere corrisponde ad un errore di offset di 1,6 LSB.

La coppia di convertitori è molto adatta per quelle applicazioni in cui sono richieste moltiplicazioni, perché la tensione di uscita corrisponde al prodotto della tensione di riferimento per il valore digitale in ingresso.

La linearità dei convertitori di questo tipo può essere sensibilmente degradata da un errato offset degli amplificatori operazionali che trasformano in tensione la corrente di uscita *(Figura 1);* per evitare questo problema, la massa della parte analogica deve essere fornita dagli operazionali stessi.

Il tempo di accesso è di soli 200 ns

La speciale architettura del circuito integrato consente di trasferire i dati ai registri interni in meno di 200 ns; è infatti sufficiente un solo impulso di strobe per scrivere i 12 bit nel latch interno mentre la selezione del canale è eseguita con un opportuno bit.

Per ottenere questo basso tempo di accesso, il collegamento del convertitore con un microprocessore è semplicissimo e richiede solo pochi componenti esterni *(Figura 2).*

Quando i segnali di Chip Select e Write sono bassi, il latch relativo al canale selezionato diventa trasparente ed il dato in ingresso inizia a pilotare la rete R—2R; quando questi segnali tornano alti, il latch mantiene fisso il dato in ingresso.

I dati devono naturalmente rimanere stabili durante il caricamento per evitare valori indesiderati della tensione di uscita; comunque il tempo per cui il bus del microprocessore rimane impegnato è molto limitato.

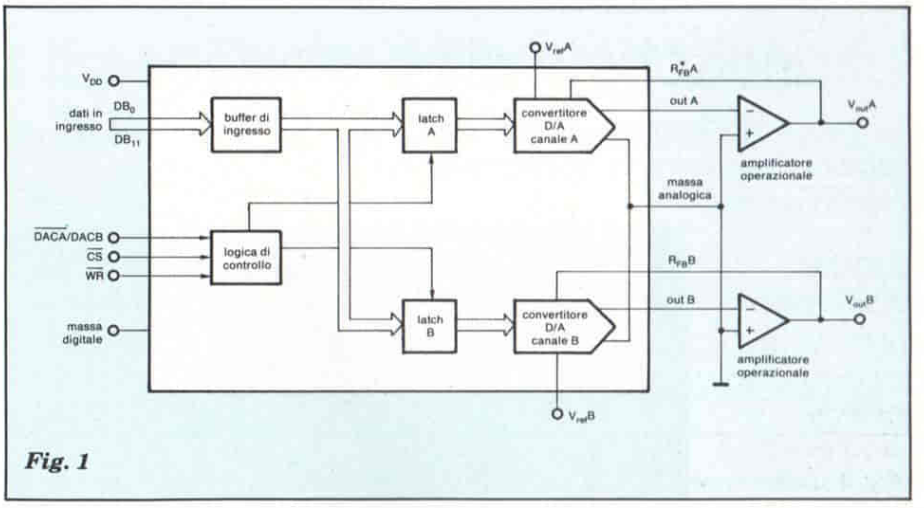


Fig. 1

***Fig. 1** - Il DAC 8212, doppio convertitore D/A a 12 bit, è in grado di ricevere una parola di 12 bit in 200 ns; le uscite sono in corrente e quindi vanno convertite in tensioni tramite amplificatori operazionali.*

Il consumo è molto ridotto

La struttura dei circuiti CMOS consente di avere un consumo praticamente nullo quando i segnali digitali sono stabili; quando non vi sono transizioni il consumo è pari alla corrente di perdita ed è inferiore a 100 microampere con alimentazione a 5 V.

La rete di resistenze a film sottile assorbe una corrente costante dall'ingresso di riferimento, con un valore che è funzione della tensione presente su

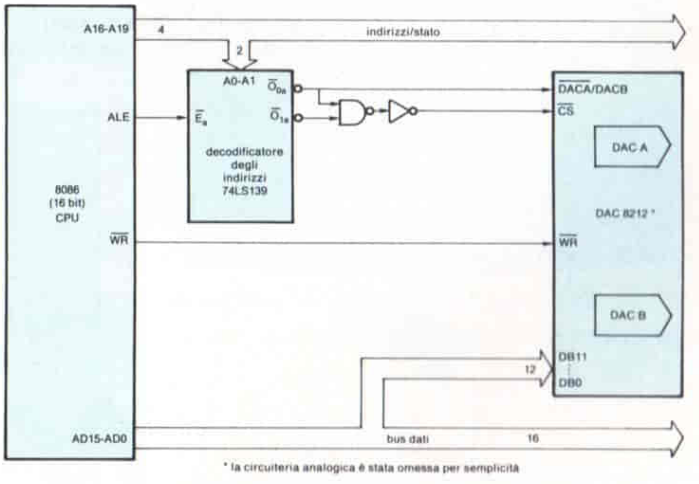


Fig. 2

***Fig. 2** - Per mantenere basso il tempo di accesso, il collegamento con un microprocessore è semplicissimo e richiede molto poca logica aggiuntiva.*

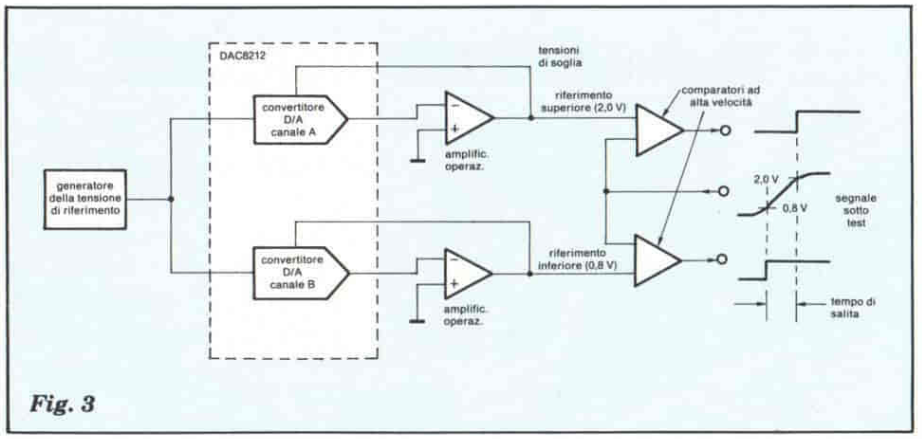


Fig. 3

***Fig. 3** - La bassissima differenza fra i due canali consente di effettuare misure sulle forme d'onda, senza dover eseguire complesse calibrazioni.*

Il PM 7226 della PMI contiene quattro convertitori D/A ad 8 bit, ognuno dotato del proprio amplificatore di uscita; gli ingressi sono compatibili TTL e CMOS a 5 V e possono essere collegati direttamente ad un microprocessore.

questo ingresso; nel caso di una tensione di 10 V, la corrente assorbita è di 1 mA.

Dato che la tensione di riferimento alimenta solo la rete R—2R, il suo valore è totalmente indipendente da quello della tensione di alimentazione della parte digitale.

Molto adatte per le macchine automatiche di test

Un doppio convertitore D/A è molto utile nelle macchine automatiche di test, dove viene utilizzato, oltre che per generare tensioni di stimolo al sistema sotto test, anche per posizionare le soglie dei comparatori durante le misure dei tempi di transizione *(Figura 3)*.

Grazie alla differenza fra i due canali inferiore all'1 %, il sistema di test può generare le tensioni differenziali con una calibrazione veramente ridotta.

La posizione dei segnali del circuito integrato è stata selezionata proprio per ottimizzare le prestazioni all'interno delle macchine automatiche di test.

Per evitare interferenze fra il bus digitale del sistema di test e le uscite analogiche dei convertitori, tutti i segnali digitali sono stati concentrati ad un capo del circuito e quelli analogici sono stati concentrati all'altro capo.

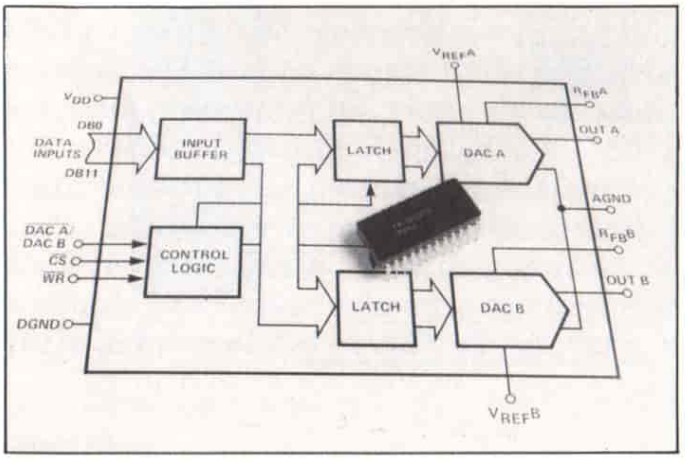
Un'altra applicazione è il controllo dei dischi rigidi

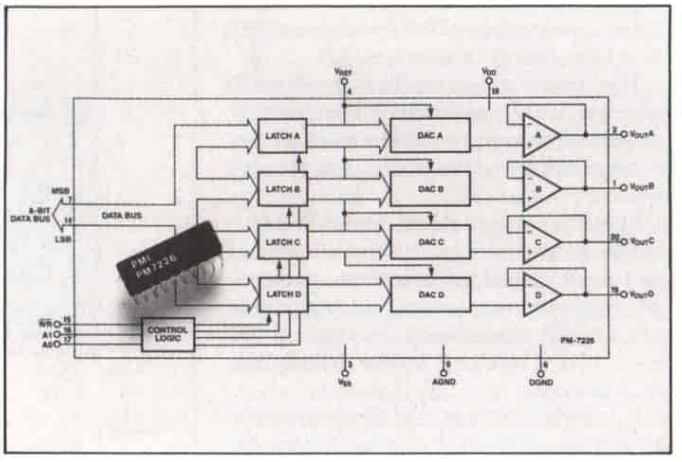
Un'altra applicazione del DAC 8212 può essere il controllo del posizionamento della testina di lettura/scrittura dei dischi rigidi; nei dischi attuali vengono utilizzati convertitori ad 8 bit, ma, per aumentare la capacità totale del disco, è necessario aumentare il numero di tracce e quindi passare a convertitori a 12 bit, specialmente per dischi a 14 pollici.

Il canale A esegue un posizionamento grossolano, ma la sua uscita viene sommata a quella del canale B, che segue piccoli spostamenti; l'amplificatore operazionale che trasforma la corrente generata in una tensione, opera anche da amplificatore dell'errore in un anello di retroazione, tramite un segnale ricavato da ciò che viene letto dalla testina.

Generazione di onde arbitrarie

Con un solo convertitore è possibile generare forme d'onda arbitrarie, programmandone anche l'ampiezza, tramite un circuito del tipo di quello mostrato in *Figura 4*.





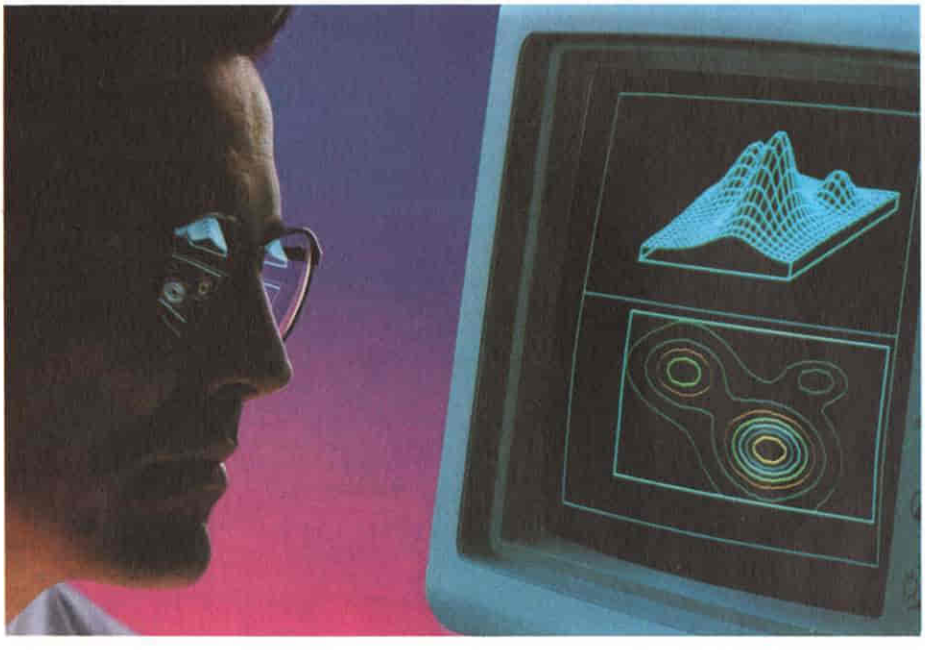
ASYST La mossa giusta.

L'UNICO SOFTWARE INTEGRATO PER ANALISI SCIENTIFICA GRAFICA E ACQUISIZIONE DATI

Una superiorità rispecchiata dalle prestazioni

Asyst trasforma il vostro IBM PC, XT™, AT o compatibile dandovi la potenza e la velocità di elaborazione di un minicomputer.

4 moduli Vi consentono di scegliere la combinazione che meglio soddisfa le vostre necessità.

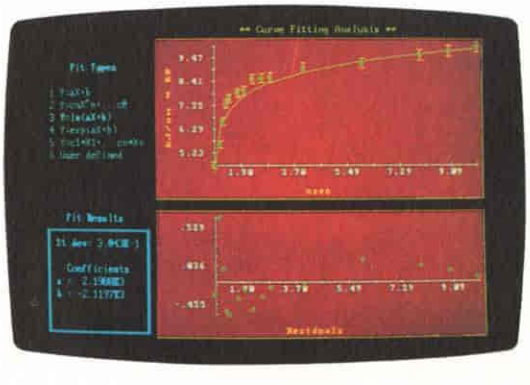


MODULO 1
"Sistema"

Carica il sistema e comprende: grafica, funzioni aritmetiche, statistica, operazioni con array, strutture di controllo della programmazione ed il supporto dell'interfaccia RS 232.

MODULO 2
"Analisi"

Fornisce un insieme completo di funzioni avanzate di trattamento dei dati. Es: calcola la FFT di 1024 punti in circa 1,6 sec. su un IBM AT ad 8 MHz.



MODULO 3
"Acquisizione"

Supporta una vasta gamma di schede di conversione A/D e D/A oltre a gestire l'acquisizione ed il controllo dei dati.

MODULO 4
"GPIB"

È compatibile con tutte le più diffuse schede di interfacciamento IEEE-488 disponibili per i PC e semplifica le comunicazioni GPIB tramite una serie di istruzioni di alto livello.

Per saperne di più richiedete subito il dischetto dimostrativo gratuito

Per informazioni indicare **Rif. 59** sul tagliando

HI-TEC

ASYST SOFTWARE TECHNOLOGIES, INC.

HI-TEC srl-20148 Milano - Via Cascina Mojetta 19
Tel. 02/3271914-366561 - Telex 324617 ERREDI I - Fax 323854

Desidero ricevere il dischetto dimostrativo ASYST □
L'offerta per i moduli 1 2 3 4

COGNOME
NOME
VIA
C.A.P.
CITTÀ
PROF.

***Fig. 4** - Sotto il controllo di un microprocessore, un solo circuito integrato è in grado di generare forme d'onda arbitrarie; la frequenza si varia variando i parametri del timer, mentre la ampiezza si varia cambiando il valore del canale B.*

Il PM 7548 della PMI è un convertitore a 12 bit, collegabile direttamente ai microprocessori a 8 bit; l'errore di non-linearità è di 1/2 LSB e l'errore di guadagno è di 1 LSB; gli ingressi sono protetti con circuiti ESD.

Il PM 7224, convertitore D/A ad 8 bit della PMI, è dotato di un amplificatore per la generazione della tensione d'uscita; gli ingressi sono compatibili TTL e CMOS a 5 V con un doppio buffer per la sincronizzazione.

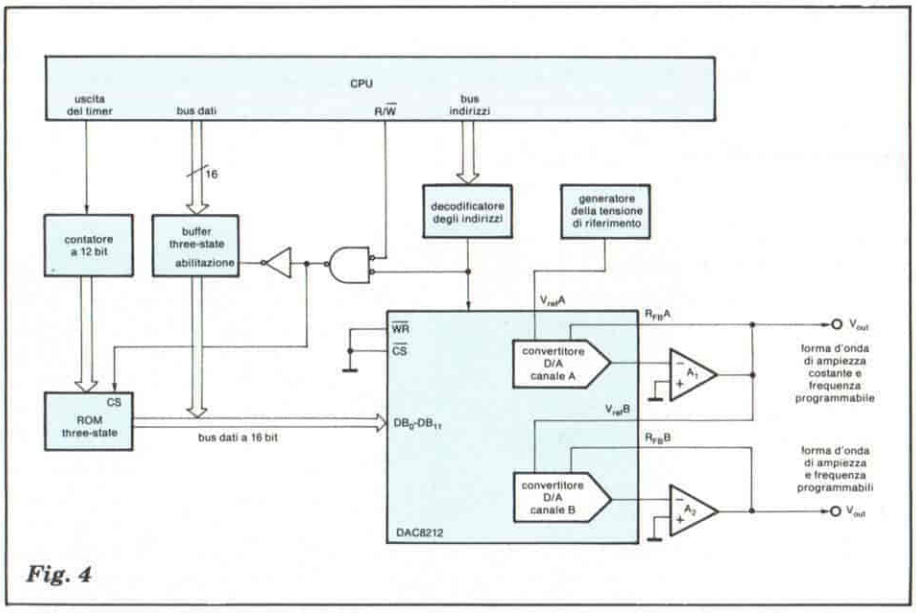
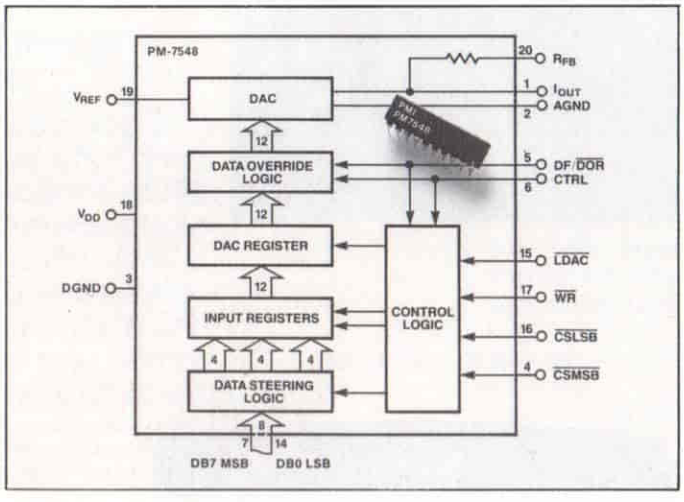
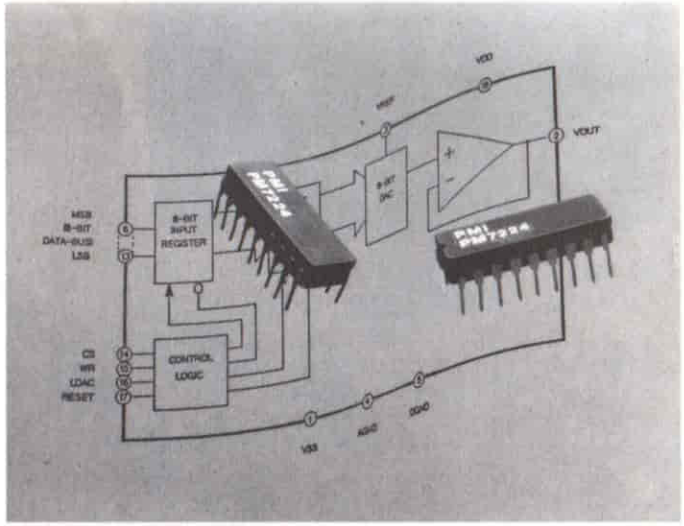


Fig. 4





Doppio convertitore D/A ad 8 bit con uscite in tensione

Il DAC 8228 della PMI è un doppio convertitore D/A ad 8 bit dotato degli amplificatori operazionali per convertire in tensione le uscite. È realizzato con una rete resistiva R-2R ed ha un tempo di assestamento di 5 microsecondi.

Quadruplo convertitore D/A ad 8 bit

Il DAC 8426 della PMI contiene quattro convertitori D/A ad 8 bit con uscite in tensione, insieme al generatore della tensione di riferimento; la tensione di riferimento ha un errore di 1/2 LSB e viene portata all'esterno per eventuali altre applicazioni. È presente anche la logica necessaria per il collegamento ad un microprocessore.

Convertitore D/A a 12 bit in un package a 8 contatti

Il DAC 8043 della PMI è un convertitore D/A a 12 bit che, sfruttando un ingresso seriale, è contenuto in un piccolo package a 8 contatti. Altre caratteristiche interessanti, oltre alle dimensioni molto ridotte, sono l'errore di non linearità differenziale inferiore ad 1/2 LSB e la stabilità in temperatura.

Convertitore A/D a 12 bit collegabile con microprocessori a 8 e 16 bit

L'ADC 9012 della PMI è un convertitore A/D a 12 bit dotato della logica necessaria per il collegamento con un microprocessore; un particolare ingresso di controllo ne consente l'utilizzo con microprocessori sia a 8 che a 16 bit. La conversione viene eseguita ad approssimazioni successive in 12 microsecondi, con un errore di non linearità inferiore ad 1/2 LSB.

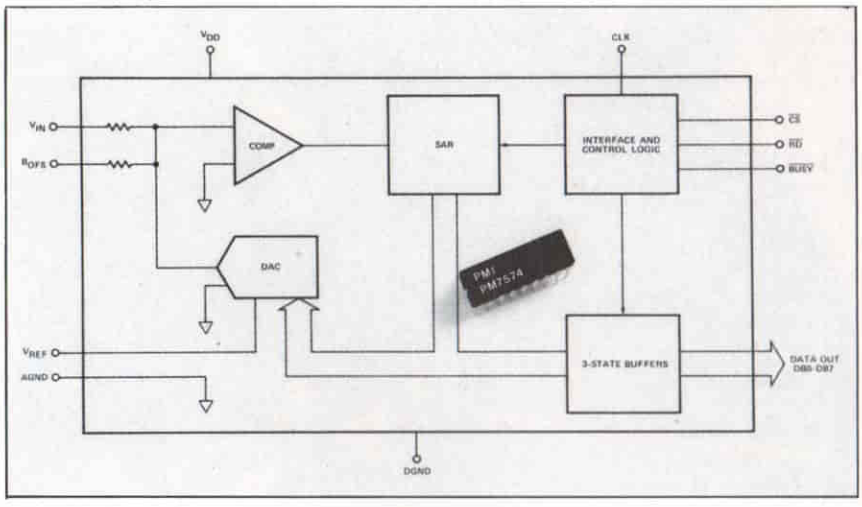
Per questa applicazione si sfrutta la possibilità del DAC 8212 di funzionare anche con tensione di riferimento negativa; la precisione della forma d'onda finale è garantita dal fatto che la linearità specificata è valida per tutto il campo di variazione della tensione di riferimento, anche quando questa passa per lo zero.

I dati relativi alla forma d'onda sono contenuti in una ROM e vengono inviati al convertitore sfruttando un clock generato con un timer del microprocessore; una volta lanciata la generazione della forma d'onda, il microprocessore è quindi libero di eseguire altre operazioni.

È evidente che, variando la frequenza del clock generato dal timer, è possibile variare la frequenza del segnale in uscita.

La ampiezza desiderata viene programmata nel canale B del convertitore, la cui tensione di riferimento non è altro che la tensione generata dal canale A; la tensione in uscita dal canale B è quindi ancora la forma d'onda generata dal canale A, con una ampiezza proporzionale al valore impostato nel canale B.

■



Il PM 7574 convertitore A/D ad 8 bit della PMI, è dotato della logica necessaria al collegamento ad un microprocessore ed ha un tempo di conversione di 15 μs.

BENTRON ELEKTRONIK GMBH

- Linear Power Modules
- Primary Switching Power Modules
- DC/DC Converter Modules

BRELCO s.r.l.
Via S. Maria delle Selve 4
20046 Biassono (MI) - ITALY
Tel. 039/492050 - 492066
Tx. 316811 (BRELCO I)
Telefax (039) 490280

Per informazioni indicare **Rif. 60** sul tagliando

Convertitore D/A per lettore di Compact Disk

L'uso di un convertitore D/A ad alta velocità con ingresso seriale consente di semplificare notevolmente il progetto di un riproduttore di Compact Disk. L'alta velocità permette di utilizzare tecniche di sovracampionamento, mentre l'ingresso seriale riduce il numero dei componenti necessari e quindi aumenta l'affidabilità e la qualità dell'intero sistema.

Federico Capaccini

Per elaborare opportunamente l'uscita digitale di un Compact Disk, un riproduttore deve eseguire conversioni D/A ad alta velocità, generando contemporaneamente una bassa distorsione armonica e poco rumore.

I dati escono dal lettore di Compact Disk in *modo seriale* e quindi l'uso di un convertitore dotato di ingressi seriali permette di eliminare la logica necessaria a portare i dati in forma parallela e quindi semplifica notevolmente il progetto del circuito.

Un convertitore ad alta velocità consente inoltre, come si vedrà più avanti, di utilizzare tecniche di sovracampio-

namento, semplificando ulteriormente il progetto del circuito ed aumentando la qualità del segnale in uscita.

I registratori per i Compact Disk campionano il segnale a 44,1 kHz con una risoluzione di 16 bit e lo imprimono sul disco sfruttando tecniche lineari di tipo PCM (Pulse Code Modulation).

La risoluzione di 16 bit è equivalente ad un rapporto segnale/rumore di 96 dB, rapporto raggiungibile anche dai normali registratori a nastro di alta fedeltà.

Il più grosso vantaggio offerto dal Compact Disk è quindi la possibilità di verificare la correttezza dei dati letti dal disco e, ove possibile, correggere eventuali errori, prima di inviarli al convertitore D/A.

Il componente più importante in un riproduttore di Compact Disk, ai fini della fedeltà del segnale ricostruito, è quindi il convertitore D/A e non, come nel caso dei nastri magnetici o dei dischi, il materiale con cui il segnale viene memorizzato.

Struttura di un riproduttore di basse prestazioni

I dati seriali provenienti dal circuito di lettura del Compact Disk contengono alternativamente le informazioni relative ai due canali.

Normalmente questi dati vengono trasformati in parallelo e poi inviati al convertitore D/A; in un riproduttore di basse prestazioni si usa in genere un solo convertitore D/A che genera alternativamente le tensioni relative ai due canali, le quali vengono collegate alle uscite opportune tramite interruttori statici.

In *Figura 1* vi è un esempio di come si può realizzare un riproduttore di Compact Disk utilizzando semplicemente un circuito di controllo, in grado di operare a 4,23 MHz, un convertitore D/A, in grado di ricevere i dati digitali in forma seriale, due amplificatori di tipo Sample and Hold e due filtri passa-basso.

Struttura di un riproduttore di alte prestazioni

In un riproduttore di Compact Disk di alte prestazioni è preferibile utilizzare un convertitore D/A separato per ogni canale, per evitare le distorsioni ed i disturbi creati dagli interruttori statici che collegano il segnale generato all'opportuno canale.

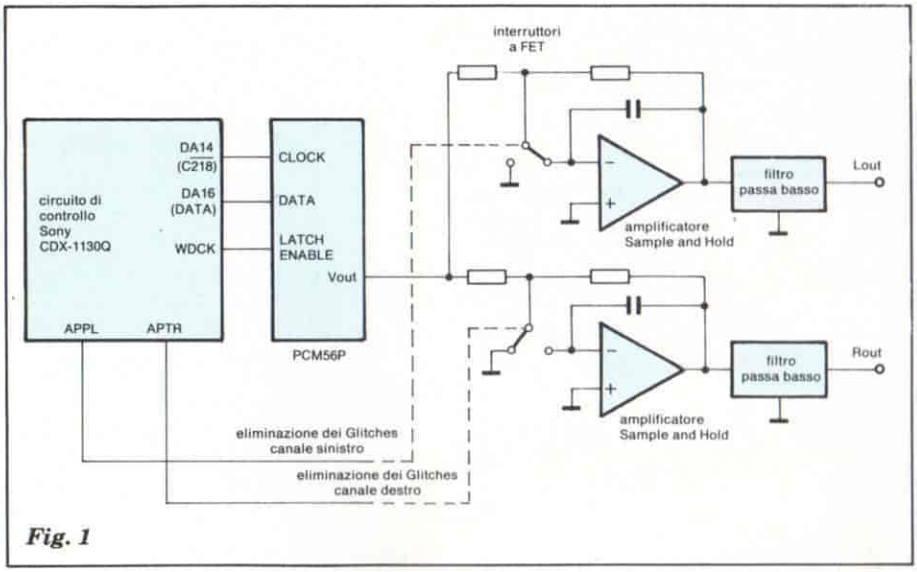


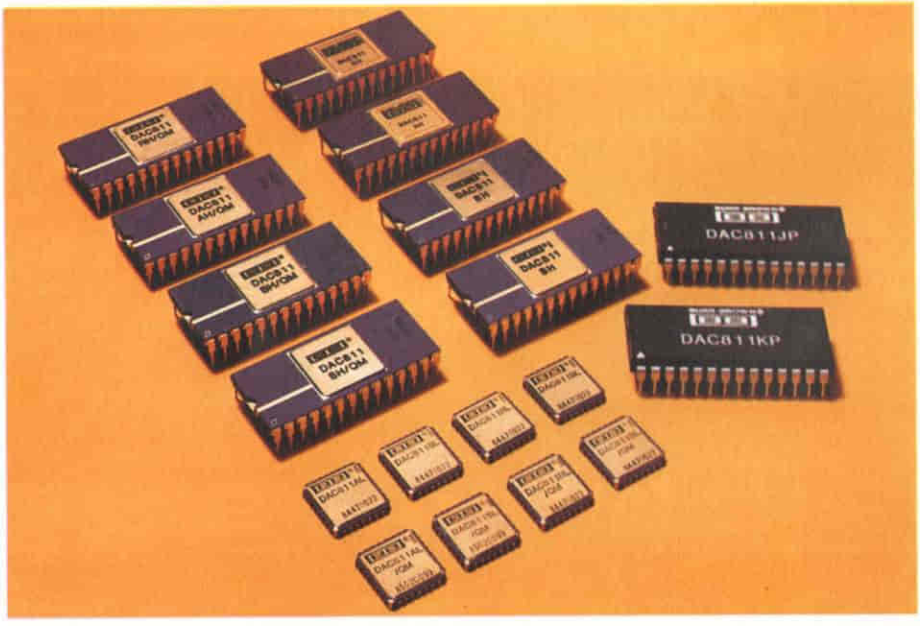
Fig. 1

Fig. 1 - In un riproduttore di Compact Disk di basse prestazioni basta un solo convertitore D/A che interpreta i dati seriali e viene collegato ai canali opportuni tramite interruttori statici.

In *Figura 2* si può vedere lo schema di un circuito di questo tipo, a cui sono stati aggiunti due interruttori statici per eliminare i glitches.

Il segnale di abilitazione degli interruttori statici è lo stesso segnale che abilita i latch del convertitore; per evitare disturbi dovuti ai tempi di apertura degli interruttori, il segnale di abilitazione dei latch viene ritardato tramite due porte invertenti.

Utilizzando il convertitore D/A PCM56P della *Burr Brown* si evita la



Il DAC 811 della Burr Brown è un convertitore D/A a 12 bit, dotato di una interfaccia per il rapido collegamento con un microprocessore a 4, 8, 12 o 16 bit; l'errore di non linearità è inferiore ad 1/2 LSB su tutto il campo di temperature di lavoro.

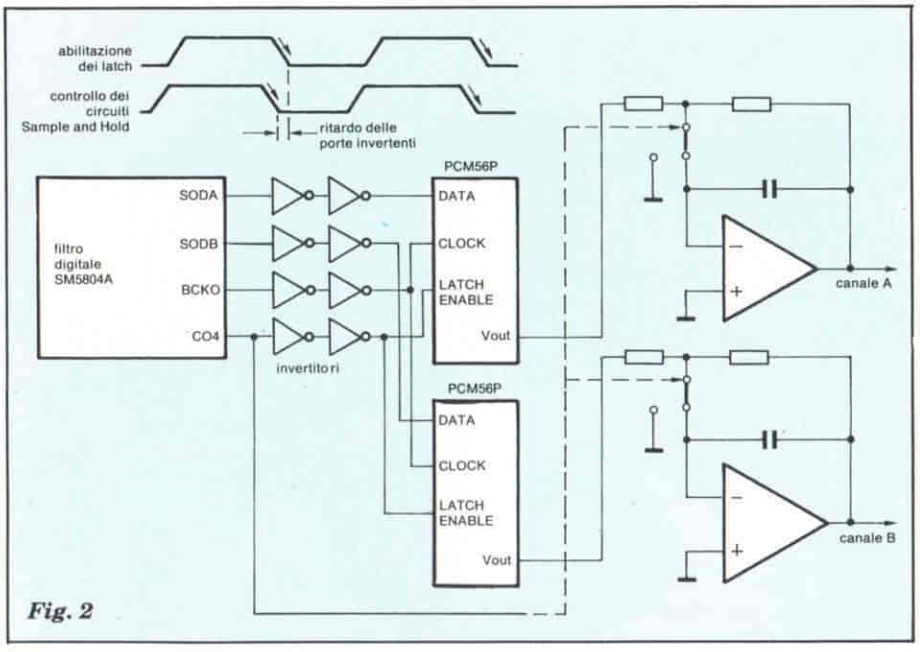


Fig. 2

***Fig. 2** - In un riproduttore di Compact Disk di alte prestazioni si utilizza un convertitore D/A per ogni canale e si inserisce un filtro digitale che elabora i dati prima di inviarli al convertitore.*

necessità di convertire in parallelo il dato digitale ed inoltre l'energia dei glitches generati è così bassa da non richiedere, nella maggior parte dei casi, gli interruttori statici.

Necessità di un filtro per eliminare frequenze estranee

In qualsiasi sistema in cui i dati vengono campionati è necessario filtrare il segnale in ingresso, per evitare il fenomeno dell'aliasing, e quello in uscita, per eliminare le frequenze estranee generate dal campionamento.

Per mantenere il rapporto segnale /rumore oltre i 90 dB, consentito dal Compact Disk, è necessario ridurre queste frequenze estranee con almeno lo stesso rapporto.

Per ottenere questa attenuazione in una sola ottava (da 22 a 44 kHz), è necessario utilizzare un filtro analogico dotato di molti poli, che però è complesso, costoso ed introduce dannose distorsioni sia di ampiezza che di fase.

Un filtro digitale consente il sovracampionamento

Per superare questo problema si può ricorrere a filtri digitali, che sono complicati, ma si possono realizzare con un unico ed economico circuito integrato; questi filtri digitali vanno naturalmente inseriti a monte e non a valle del convertitore D/A.

Per ottenere l'effetto desiderato, il filtro digitale elabora i dati letti dal Compact Disk e genera quelli da inviare al convertitore con una frequenza doppia o quadrupla rispetto a quella originale.

Questa tecnica, normalmente denominata *sovracampionamento*, permette di eliminare sia le frequenze generate dal campionamento, normalmente centrate attorno a quella di campionamento stessa, che le componenti armoniche presenti tra la frequenza originale e la nuova frequenza di lavoro.

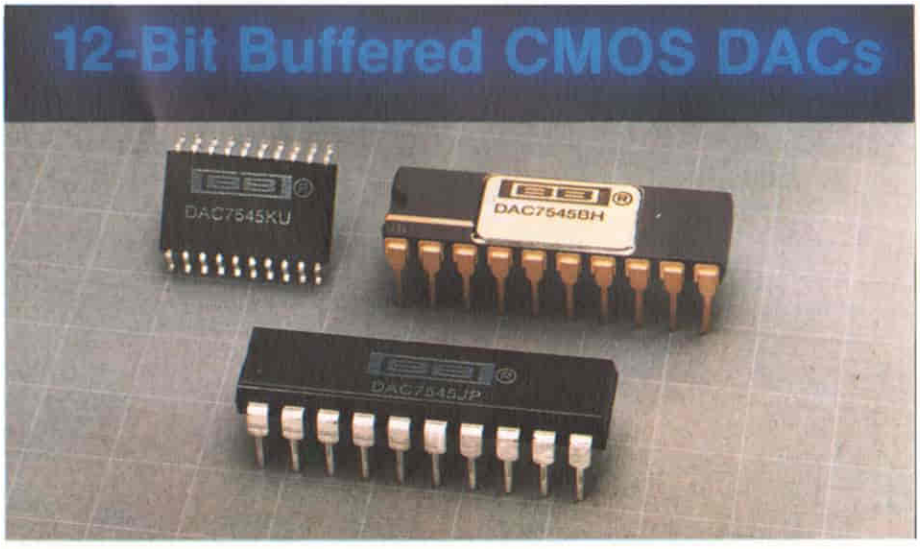
Oltre a consentire riduzioni delle dimensioni e del costo dell'intero sistema, il filtro digitale riduce anche la distorsione di fase ed aumenta la risposta ai transitori; si ha però contemporaneamente la necessità di operare con un convertitore D/A più veloce.

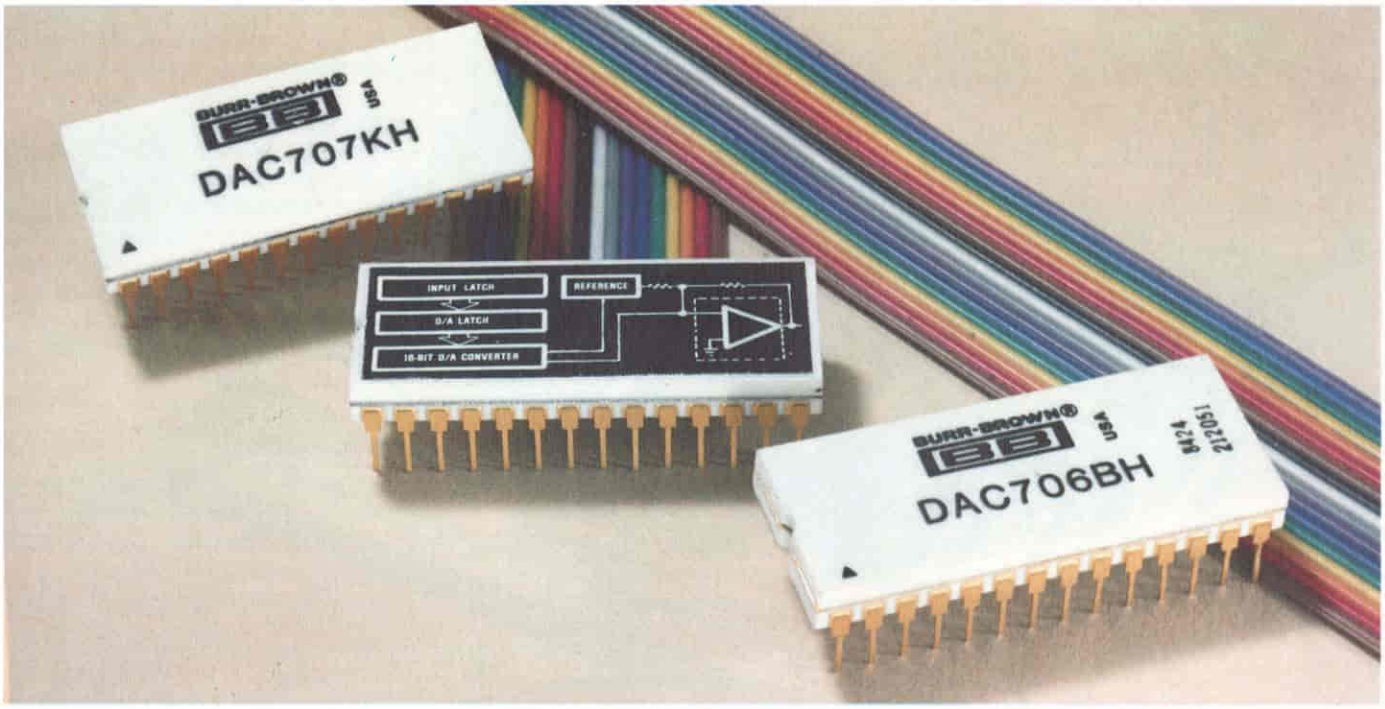
Un convertitore normalmente passa da un valore in uscita ad un altro in un tempo finito, durante il quale può generare un impulso indesiderato, detto "glitch".

Per eliminare questi glitch è necessario un circuito di tipo Sample and Hold che campiona la tensione in uscita quando questa è ormai stabile e la mantiene costante durante le transizioni del convertitore.

Nel caso di amplificatore con un unico convertitore D/A, i circuiti Sample and Hold possono servire sia per eliminare i glitch che per indirizzare le tensioni generate al relativo canale.

Il DAC 7545, convertitore D/A a 12 bit della Burr Brown, ha un latch di ingresso a 12 bit paralleli e può operare con una singola alimentazione variabile da 5 V a 15 V.





I convertitori DAC 705/706/707/708/709 della Burr Brown sono tutti a 16 bit e presentano un errore di non linearità differenziale dello 0,006 % del valore di fondo scala; le differenze tra i vari convertitori sono nel modulo di ingresso, che può essere parallelo a 8 o 16 bit oppure seriale, e nell'amplificatore di uscita, che può operare in tensione o in corrente.

Come misurare la bontà di un convertitore per questa particolare applicazione

Come si è già visto, la fedeltà al segnale originario in un riproduttore di Compact Disk dipende principalmente dalla precisione del convertitore D/A; è quindi importante sapere quali sono i parametri da utilizzare per misurare la bontà di un dato convertitore in questa particolare applicazione.

Normalmente la qualità di un convertitore si misura tramite gli errori di guadagno, di offset e di linearità, sia integrale che differenziale.

In questo caso l'errore di guadagno provoca variazioni lineari nell'ampiezza del segnale in uscita e quindi può essere corretto con normali operazioni di regolazione del volume, mentre l'errore di offset viene eliminato dal collegamento di tipo capacitivo con l'amplificatore audio.

L'unico parametro che diventa importante in questa applicazione è quindi la linearità; normalmente questa viene specificata dandone il valore massimo, ma in questo caso è preferibile conoscere il totale degli errori a tutte le ampiezze.

Per questo motivo è maglio utilizzare come parametro la distorsione armonica totale, detta THD (Total Harmonic Distortion), che è una funzione degli errori di linearità e di quantizzazione in tutta la gamma delle ampiezze possibili.

Il calcolo di questo parametro è però molto complesso, per cui si ricorre ad un metodo pratico, generando onde sinusoidali di diversa ampiezza e misurando la loro distorsione armonica. ■

Bibliografia

[1] 12-bit DAC's on-chip PROMs put trimming in users' hands. *Barry Harvey, Advanced Micro Devices; Electronic Design, March 3, 1983, pg 133.*

[2] 16-bit monolithic DAC attains modular performance. *Daniel L Watson, Intersil, Electronic Design, November 11, 1982, pg 121.*

[3] Change polar to rectangular with multiplyng d-a units. *David C Pinkowitz, ILC Data Device, Electronic Design, May 12, 1983, pg 187.*

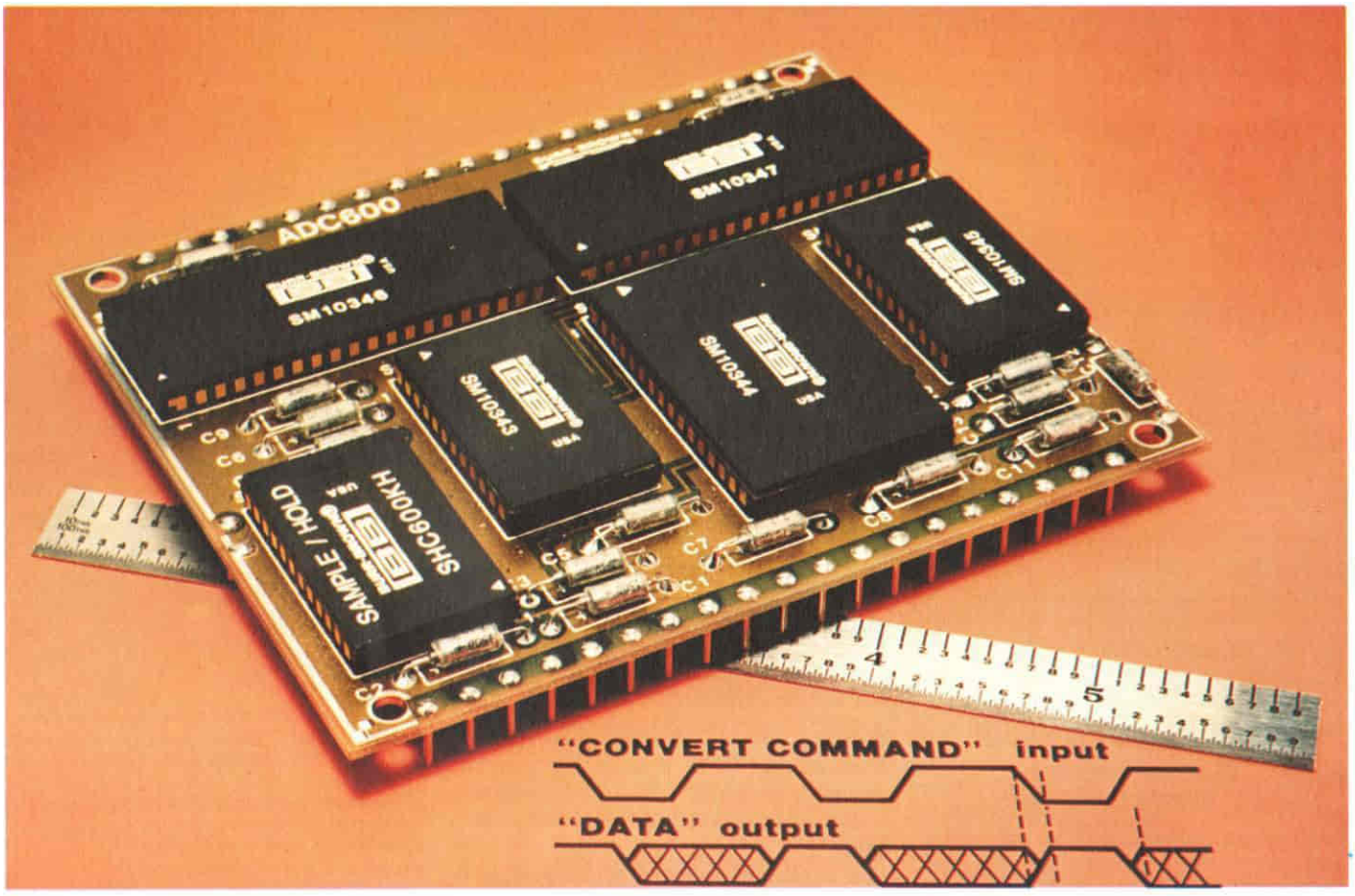
[4] Complete 16-bit DAC sqeezes onto a single chip. *Jimmy R Naylor, Burr-Brown, Electronic Design, March 17, 1983, pg 143.*

[5] D-a converter turns digital signal into sine wave. *F. Patterson Smith, Video Smith, Electronic Design, July 7, 1983, pg 146.*

[6] DAC/UART interface circuits aid serial-data processing. *Wes Freeman, Teledyne Semiconductor, EDN, February 3, 1983, pg 133.*

[7] DACs provide bar-graph conversion. *Bill Thompson, Analog Devices, EDN, July 7, 1983, pg 308.*

[8] Data converter trends and technology. *John Donovan, Northeastern Editor, Electronic Products, March 28, 1983, pg 39.*



Nuovi convertitori A/D per la elaborazione di segnali RF

L'elaborazione digitale dei segnali permette di raggiungere prestazioni senza precedenti nel campo radar e, più in generale, delle telecomunicazioni; molte funzioni, il cui numero cresce in continuazione grazie all'aumento delle prestazioni dei convertitori A/D e D/A, che non erano ottenibili con circuiti analogici sono ora a disposizione dei progettisti di apparecchiature per frequenze radio.

Federico Capaccini

L'elaborazione digitale dei segnali RF è possibile solo se si utilizzano convertitori Analogico-/Digitale e convertitori Digitale/Analogico dotati di alta risoluzione e bassa distorsione.

La rapida evoluzione dell'elettronica ha prodotto, soprattutto negli ultimi anni, una notevole crescita delle prestazioni di entrambi i tipi di convertitori, soprattutto in termini di velocità e di risoluzione.

I convertitori di tipo Flash, originariamente utilizzati in applicazioni RF, hanno un basso numero di bit, e quindi

un alto errore di quantizzazione, che causa un pessimo rapporto segnale/rumore; per evitarlo si preferisce utilizzare convertitori a 12 bit.

Non è possibile avere convertitori Flash a 12 bit, per via della eccessiva complessità del circuito, per cui si ricorre ad una architettura a più stadi, come quella mostrata in *Figura 1*, per riuscire a combinare alta velocità ed alta risoluzione.

Un esempio di convertitore che utilizza questa nuova architettura è l'ADC603 della *Burr-Brown*, le cui caratteristiche principali sono la risoluzione a 12 bit e la frequenza massima di 10 MHz; questo circuito ibrido contiene anche l'amplificatore Sample and Hold ed il generatore della tensione di riferimento, è caratterizzato da bassi consumi e può funzionare in un vasto campo di temperature.

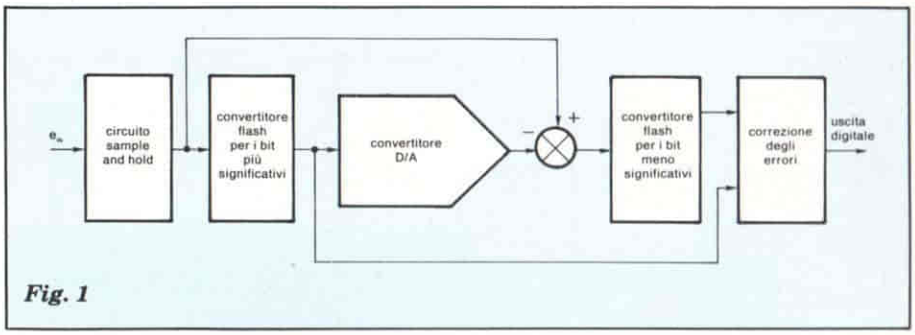


Fig. 1

Fig. 1 - Schema a blocchi di un convertitore A/D che sfrutta l'architettura a più stadi.

Architettura interna

L'architettura interna dell'ADC603 è derivata da quella dell'ADC 600 che viene mostrata in *Figura 2*.

Un buffer di ingresso pilota il circuito Sample and Hold, che cattura un valore istantaneo della tensione di ingresso; questa tensione viene poi tras-

Fig. 2 - Schema a blocchi del convertitore A/D a 12 bit e 10 MHz ADC600.

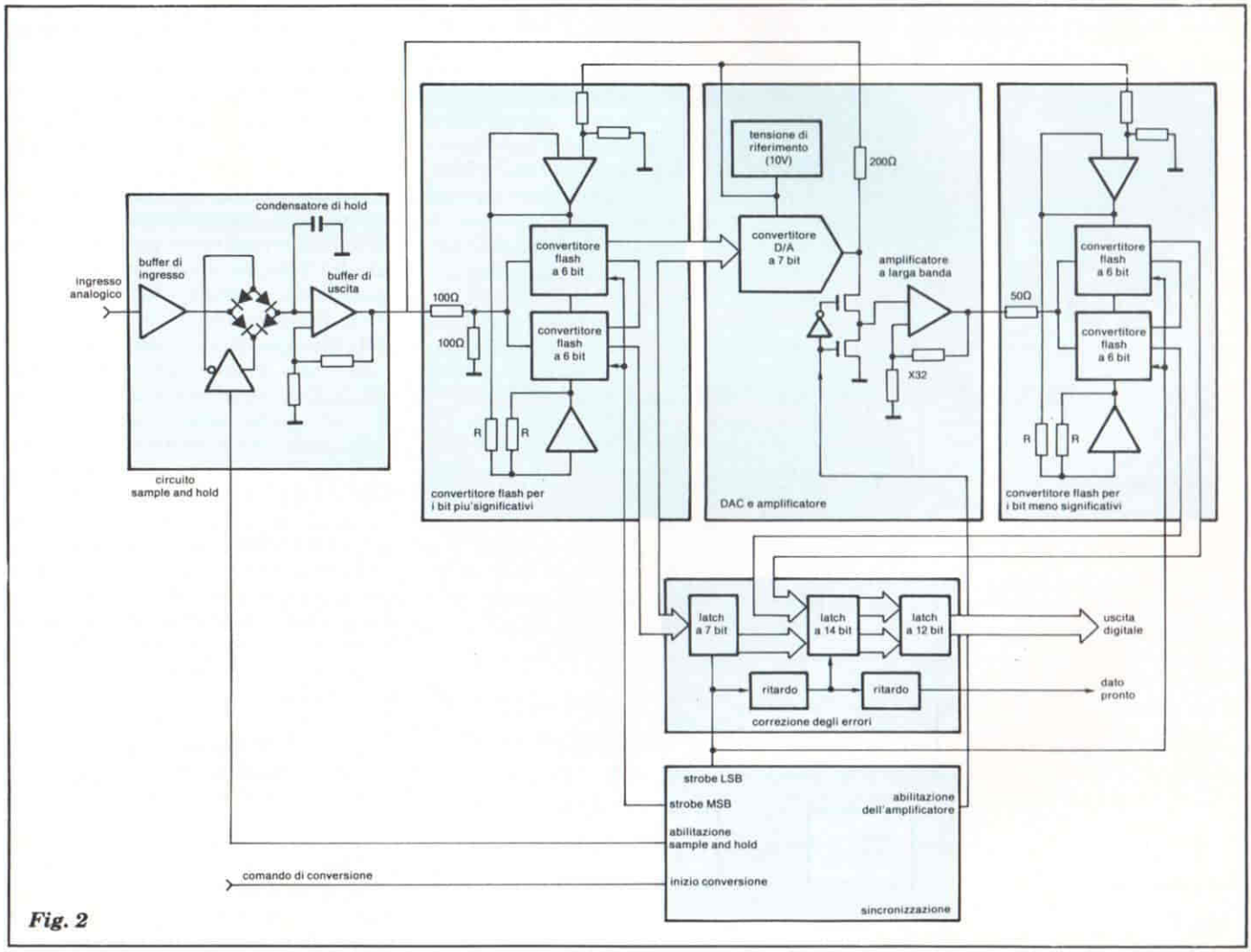


Fig. 2

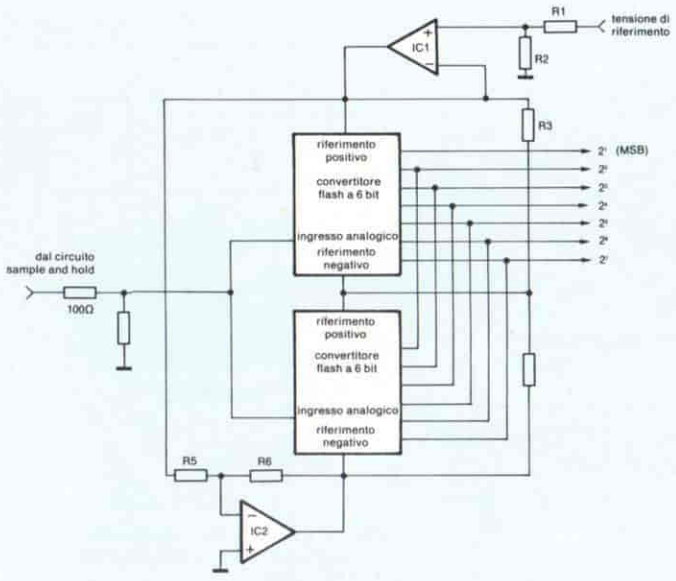


Fig. 3

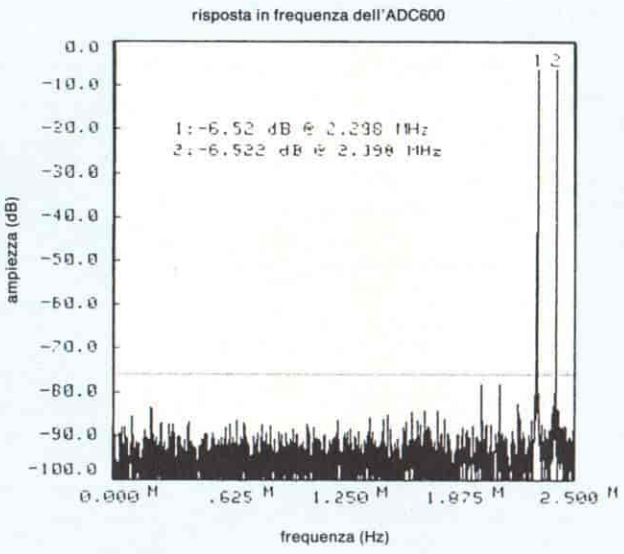


Fig. 4

***Fig. 3** - Schema a blocchi del convertitore Flash a 7 bit contenuto nell'ADC600.*

***Fig. 4** - Distorsione di intermodulazione su due frequenze di un ADC che opera su segnali nel campo RF.*

***Fig. 5** - Schema a blocchi di un generico convertitore Analogico/Digitale.*

formata in digitale da un convertitore flash che calcola i 7 bit più significativi.

Il valore ottenuto viene di nuovo convertito in analogico con un DAC a 7 bit, dotato di linearità e precisione pari ad uno di 14, e sottratto dalla tensione in ingresso con un amplificatore differenziale; si ottiene così l'errore generato dalla conversione a 7 bit.

L'errore viene poi amplificato e convertito in digitale da un secondo convertitore A/D di tipo flash, che ne calcola i 7 bit meno significativi.

I due gruppi di 7 bit vengono poi inviati ad un circuito che li somma correggendo gli errori e genera il valore finale di 12 bit.

La funzione di conversione Analogico/Digitale a 7 bit viene ottenuta, sia nell'ADC600 che nell'ADC603, collegando in parallelo due convertitori Flash a 6 bit *(Figura 3)*.

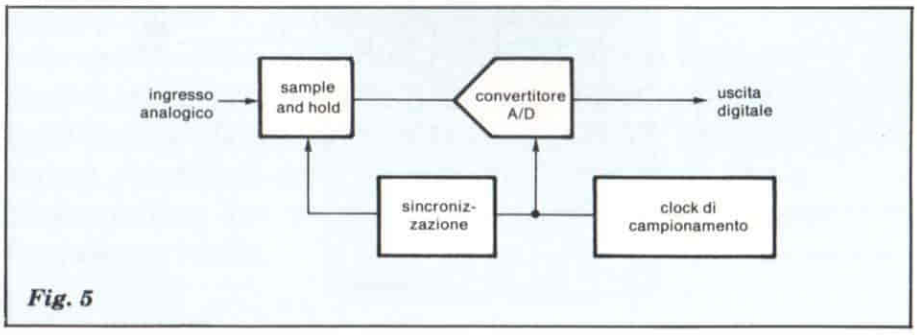


Fig. 5

Per minimizzare i consumi, nel nuovo circuito è presente un solo convertitore a 7 bit, che esegue sia la generazione dei bit più significativi, che quella dei bit meno significativi.

La linearità, che è indispensabile per ottenere una bassa distorsione, è molto difficile da realizzare nei convertitori ad alta velocità, e viene normalmente specificata tramite due parametri: DNL (Differential Non Linearity) e INL (Integral Non Linearity).

Nel caso di applicazioni nel campo RF, la INL contribuisce ad aumentare la distorsione armonica, mentre la DNL contribuisce ad aumentare l'errore di quantizzazione e quindi ad abbassare il rapporto segnale/rumore.

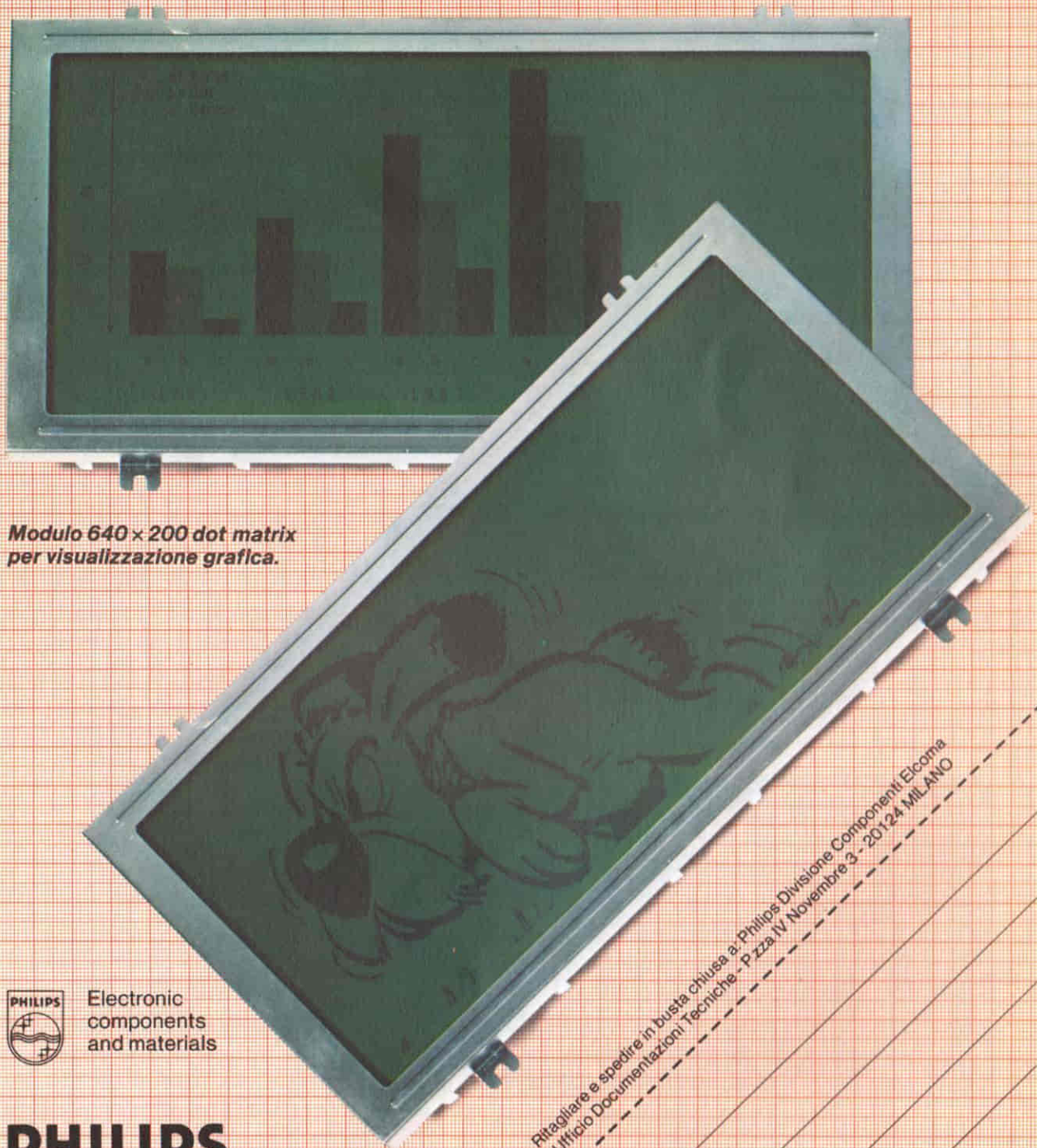
I moderni convertitori riescono ad avere INL e DNL così basse, da generare distorsioni e rumore quasi nulli, come si può vedere nella *Figura 4* che rappresenta lo spettro in frequenza, calcolato all'uscita di un ADC a 12 bit, di un segnale ottenuto dalla somma di due sinusoidi.

Frequenza di campionamento ed aliasing

Il funzionamento di qualsiasi convertitore A/D, schematizzato in *Figura 5*, genera lo spettro di frequenze di *Figura 6*, dove FS è la frequenza di campionamento.

LCD

LA GIUSTA RISPOSTA ALLE VOSTRE NECESSITÀ



Modulo 640 × 200 dot matrix per visualizzazione grafica.

PHILIPS Electronic components and materials

PHILIPS

DIVISIONE COMPONENTI ELCOMA
TEL. 6752.2469/2335

Ritagliare e spedire in busta chiusa a: Philips Divisione Componenti Elcoma
Ufficio Documentazioni Tecniche - P.zza IV Novembre 3 - 20124 MILANO

SOCIETÀ

NOME

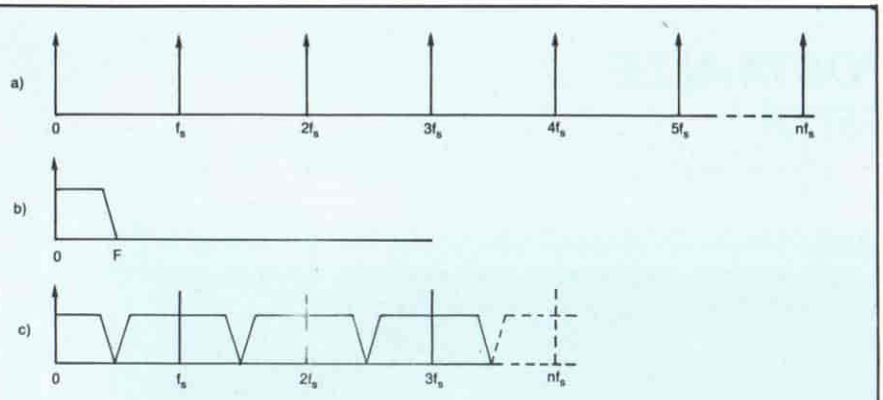
CAP

CITTÀ

TEL.

LCD

Per informazioni indicare Rif. 61 sul tagliando



a) spettro degli impulsi di campionamento;
f_s = frequenza di campionamento
b) spettro del segnale di ingresso; $F < f_s/2$
c) spettro della comvoluzione di a) e b)

Fig. 6

***Fig. 6** - L'impulso di campionamento introduce tutta una serie di armoniche.*

Un piccolo impulso di campionamento genera una serie di armoniche che, quando vengono combinate con il segnale in ingresso, producono una infinità di frequenze simmetriche attorno alle armoniche di quella di campionamento *(Figura 6c)*.

Il principio è simile a quello del miscelatore di armoniche schematizzato in *Figura 7*.

Quando la frequenza del segnale in ingresso supera FS/2, due bande vicine vengono a sovrapporsi, producendo il cosiddetto "Aliasing" *(Figura 8)*; il limite di Nyquist è perciò la metà della frequenza di campionamento.

Nonostante questo limite, esistono tecniche per digitalizzare frequenze molto superiori a quella di campionamento, come schematizzato in *Figura 9*; l'unica condizione per il corretto funzionamento è che la banda del segnale da convertire non superi la metà della frequenza di campionamento.

Per portare un segnale compreso tra 30 MHz e 35 MHz, nel campo da 0 a 5 MHz, è sufficiente filtrarlo con un filtro passa-banda, campionarlo con un convertitore a 10 MHz ed infine eliminare con un filtro passa-basso tutte le frequenze superiori a 5 MHz.

UN DOPPIO CONVERTITORE D/A A 16 BIT IN UN UNICO CIRCUITO IBRIDO

Per evitare che le capacità parassite all'interno del circuito integrato potessero trasportare parte dei segnali digitali all'interno della sezione analogica, la *Burr-Brown* ha preferito realizzare il proprio DAC 725 con un circuito ibrido.
Ne è risultato così un doppio convertitore Digitale/Analogico a 16 bit di altissima precisione, in grado di garantire una accuratezza di almeno 14 bit.
Le dimensioni ridottissime, per un convertitore di questo livello, sono state ottenute grazie all'uso di un gate array che gestisce ad alta velocità la parte digitale.
Il prezzo è stato comunque mantenuto basso utilizzando contenitori plastici ed inserendo accorgimenti che ne ottimizzano le prestazioni.
L'alta precisione e le dimensioni ridotte rendono questo circuito integrato molto adatto per le macchine di test automatico, in cui è necessario inserire un notevole numero di convertitori D/A di notevole precisione.

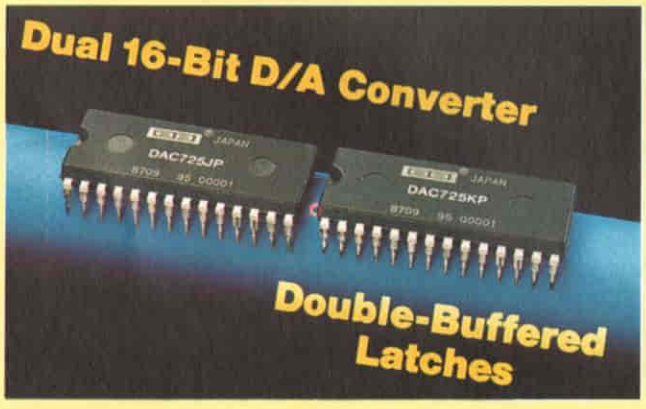


Fig. 1 - Per massimizzare la precisione riducendo le interferenze tra la parte digitale e quella analogica, la Burr-Brown ha realizzato il doppio convertitore D/A a 16 bit DAC 725 a circuito ibrido.

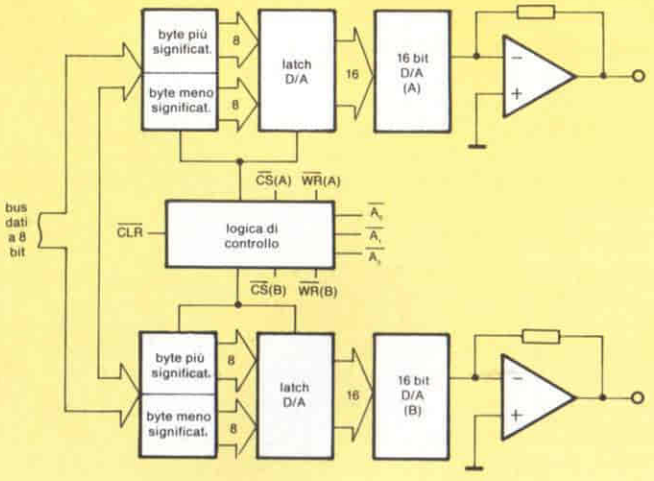


Fig. 2 - Schema a blocchi del DAC 725.

INTEL 8098: GRANDI PRESTAZIONI DA 16 BIT AL PREZZO DA 8 BIT.

Oggi INTEL è pronta con il nuovo grande microcontrollore 8098. Per il progettista è un salto di qualità, perchè può disporre di tutta la potenza di un 16 bit pur conservando un BUS esterno da 8 bit.

Il microcontrollore 8098 che viene fornito in un package 48 pin dual-in-line, appartiene alla notissima famiglia MCS96 della quale conserva tutte le caratteristiche più collaudate, tra cui:

- CONVERTITORE A/D a 10 bit con SAMPLE/HOLD
- HIGH SPEED I/O E PWM
- PORTA SERIALE FULL DUPLEX
- 2 TIMER da 16 bit e generatore di baud rate
- 20 sorgenti di interrupt
- 232 byte di RAM ed 8K di ROM protetta
- operazioni aritmetiche implementate hardware

Utilizzando poi il potente emulatore VLSICE 96 collegato al PC supportato da compilatori con librerie aritmetiche floating point, è possibile completare o ampliare rapidamente qualsiasi progetto.

LASI ELETTRONICA, non solo mette a disposizione tutta la propria esperienza sui prodotti INTEL, ma su semplice richiesta, i nostri application engineers possono darLe il massimo supporto per utilizzare nel modo migliore, nei Suoi progetti, questo potente microcontrollore.

intel®

LASI ELETTRONICA

V.le F. Testi, 126
20092 CINISELLO BALSAMO
Tel. (02) 24.40.212 - 24.40.012

Per informazioni indicare Rif. 62 sul tagliando

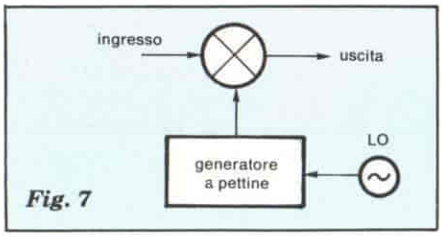


Fig. 7

***Fig. 7** - Schema a blocchi del miscelatore di armoniche.*

***Fig. 8** - L'aliasing si verifica quando due spettri di convoluzione si sovrappongono.*

***Fig. 9** - Schema a blocchi di un circuito per la conversione delle frequenze IF.*

È così possibile ricevere un segnale la cui portante è a 32 MHz con un ricevitore a 2 MHz; da un punto di vista concettuale, questa tecnica è analoga a quella dei ricevitori supereterodina.

Per applicazioni radar e sonar, la risoluzione offerta da un convertitore a 12 bit non è sufficiente, ma contemporaneamente si ha uno spettro relativamente limitato di frequenze; è quindi possibile utilizzare convertitori a 16 bit, come l'ADC701, ed operare a frequenze più basse.

La distorsione totale introdotta da un convertitore a 16 bit è inferiore a -100 dB.

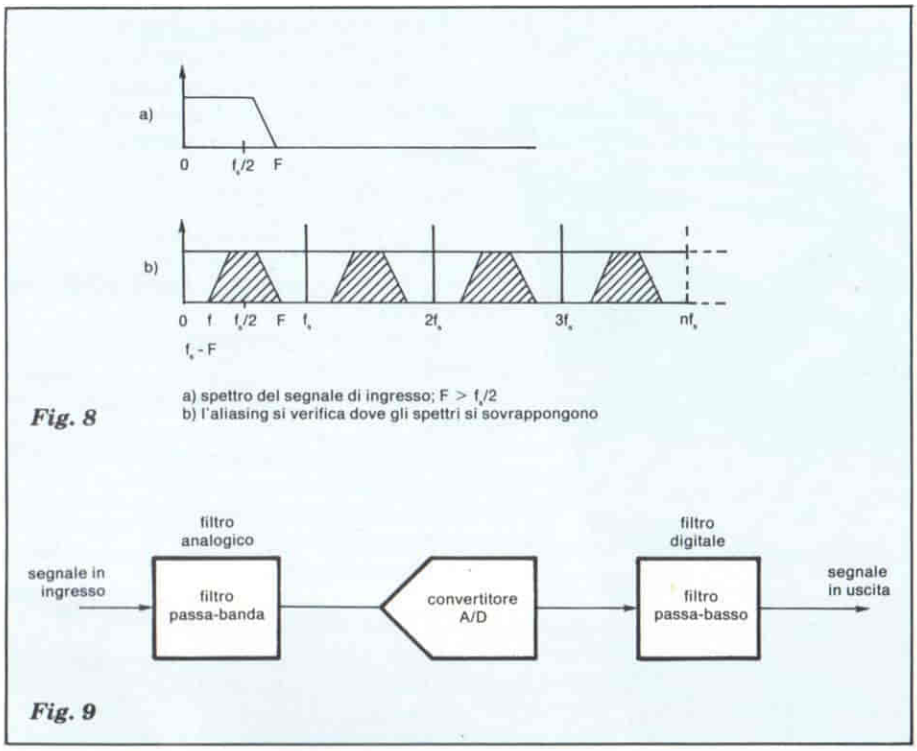


Fig. 8

a) spettro del segnale di ingresso; $F > f_s/2$
b) l'aliasing si verifica dove gli spettri si sovrappongono

Fig. 9

Necessità di un circuito Sample and Hold perfetto

Quando si opera a frequenze superiori a quella di campionamento, il circuito Sample and Hold deve avere una banda passante ed una incertezza di apertura adeguate, altrimenti il rumore e la distorsione introdotte renderebbero tutto il sistema inutilizzabile; il circuito SHC601BH della Burr-Brown, ad esempio, ha una banda passante analogica di 120 MHz ed una incertezza di apertura di 1 ps RMS.

Un eccellente circuito Sample and Hold può persino, in determinate condizioni, migliorare le prestazioni di un mediocre convertitore A/D.

Infatti, nei convertitori flash, la maggior parte dei problemi è dovuta ai tempi di propagazione del segnale attraverso i comparatori e quindi, con un circuito Sample and Hold molto rapido, il segnale in ingresso viene mantenuto stabile per un tempo più lungo; alcune prove pratiche hanno mostrato miglioramenti attorno ai 10-15 dB alle alte frequenze.

Conclusioni

L'introduzione sempre più profonda delle tecniche digitali nel campo della radiofrequenza ne amplia man mano gli orizzonti e quindi l'aumento della frequenza di lavoro dei convertitori A/D e D/A e dei circuiti Sample and Hold avvicina sempre più l'elaborazione digitale dei segnali all'antenna. ■

NOVITA': CONVERTITORE A/D PER APPLICAZIONI AUDIO

Il PCM78P della *Burr-Brown* è un convertitore A/D a 16 bit molto veloce ed in grado di generare una bassa distorsione armonica; la sua applicazione principale è all'interno dei registratori digitali a nastro.
Il PCM78P trova però spazio anche nel campo delle telecomunicazioni e della acquisizione dati in sistemi per la elaborazione digitale dei segnali.
Il tempo massimo di conversione è di 5 microsecondi, ma il valore tipico è di soli 4 microsecondi; inoltre, all'interno del circuito integrato, sono già presenti i generatori del clock e della tensione di riferimento.
Il PCM78P esegue la conversione Analogico/Digitale con il metodo delle approssimazioni successive ed utilizza veloci circuiti bipolari per la parte analogica di precisione e circuiti CMOS a basso consumo per tutte le funzioni digitali; il risultato è un circuito che riesce a combinare in modo ottimale precisione, velocità, bassi consumi e costi ridotti.
I dati digitali vengono inviati al mondo esterno in forma seriale; la possibilità di scegliere fra diversi formati di trasmissione consente un rapido collegamento con una grande varietà di periferiche.
L'ingresso può variare da —3 V a +3 V e quindi può essere collegato a quasi tutti i tipi di amplificatori Sample and Hold attualmente in commercio.

I sottili ad alto contrasto

Marcs & Associati

Sogliole origami
Modello modificato di A. Yoshizawa
L'origami è l'arte giapponese di ottenere oggetti con la sola piegatura della carta.

MODULI LCD

Toshiba, leader mondiale dell'optoelettronica, ha sviluppato una serie di display a cristalli liquidi sia alfanumerici che grafici caratterizzati da elevato contrasto, basso profilo, basso consumo e facile interfacciamento. I moduli LCD alfanumerici hanno controller e RAM incorporati e vanno da una complessità di 16 caratteri su una linea, fino a 40 caratteri su 4 linee.
I moduli grafici arrivano fino ad una risoluzione di 640 x 400 punti, su un display di 230 x 146 mm.

Moduli alfanumerici

TLC 241	*16x1 Car/riga*
TLC 671	*16x1 Car/riga*
TLC 491	*16x2 Car/riga*
TLC 731	*16x4 Car/riga*
TLC 501	*20x2 Car/riga*
TLC 721	*20x4 Car/riga*
TLC 691	*24x1 Car/riga*
TLC 771	*24x2 Car/riga*
TLC 601	*40x1 Car/riga*
TLC 591	*40x2 Car/riga*
TLC 1001	*40x4 Car/riga*

Moduli grafici

TLC 1021	*120x 64 Punti*
TLC 531A	*128x128 Punti*
TLC 1101	*160x 32 Punti*
TLC 682	*160x 64 Punti*
TLC 1013	*160x128 Punti*
TLC 1091	*240x128 Punti*
TLC 972	*480x128 Punti*
TLC 612	*640x 32 Punti*
TLX 341AK	*128x128 Punti*
TLX 711A	*240x 64 Punti*
TLX 761	*640x 64 Punti*
TLX 365	*640x200 Punti*
TLX 561	*640x200 Punti*
TLX 932	*640x200 Punti*
TLX 1181	*640x400 Punti*

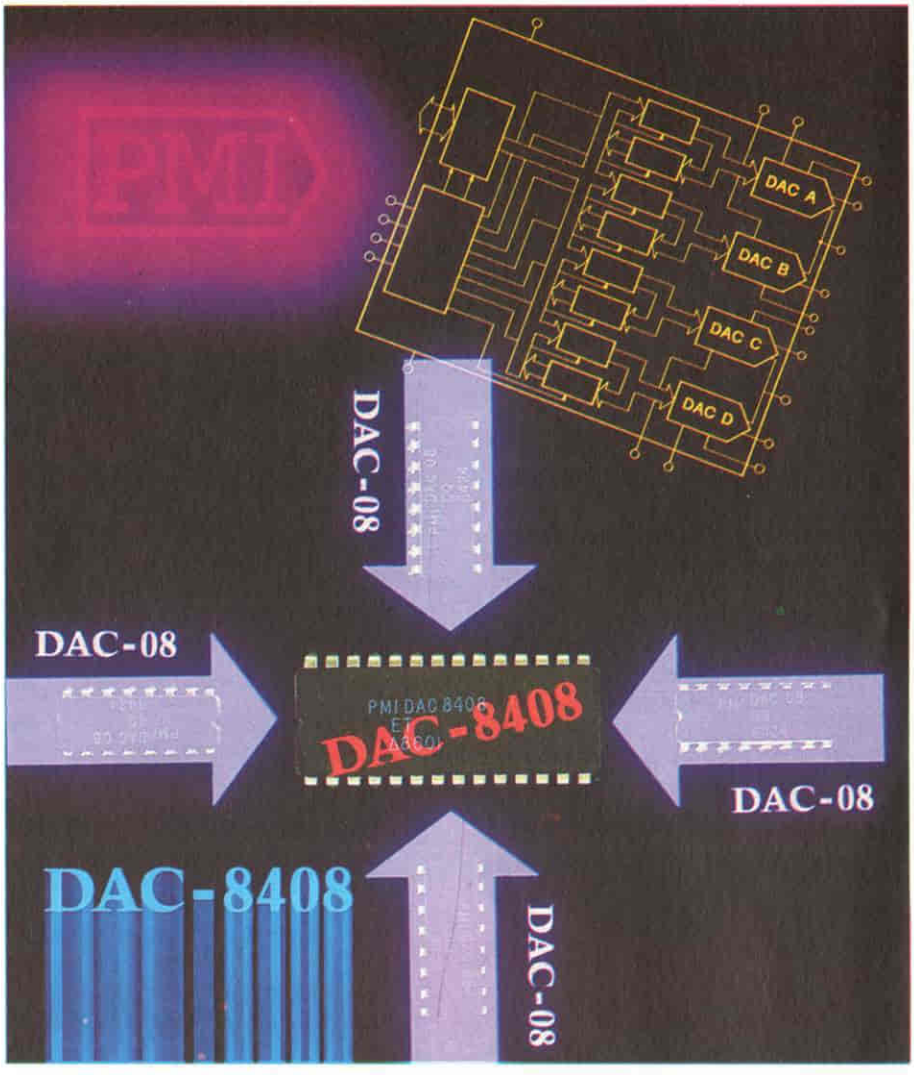
Distributori

COMPREL spa	V.le F. Testi 115 - 20092 Cinisello B. (MI) Tel. (02) 6120641/5 - Telefax (02) 6128158 - Telex 332484
DIS.EL spa	Via Ala di Stura 71 int. 18 - 10148 Torino Tel. (011) 2201522/3/4/5 - Telefax (011) 2201985 - Telex 2151118 DISEL I
ELYVAN srl	Via Balilla 15 - 20099 Sesto S. Giovanni (MI) Tel. (02) 2470296/7 - Telefax (02) 2409255 - Telex 322383
REDIST (A division of GBC)	V.le Matteotti 66 - 20092 Cinisello B. (MI) Tel. (02) 61793.1 - Telefax (02) 61290092 - Telex 330028 GBCMIL

TOSHIBA
ELECTRONICS ITALIANA S.R.L.
Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Orione Ingresso 3
20041 Agrate Brianza (MI)
Telefono (039) 638891 - Telefax (039) 638892
Telex 326423 SIAVBC

Per informazioni indicare Rif. 62 sul tagliando

I convertitori D/A CMOS, grazie alle reti resistive R-2R ed alla loro eccezionale linearità, consentono nuove applicazioni, che vanno al di là della pura generazione delle tensioni. Utilizzando un quadruplo convertitore D/A ed un quadruplo amplificatore operazionale di alte prestazioni è ad esempio possibile realizzare con solo due circuiti integrati un oscillatore sinusoidale programmabile, la cui distorsione armonica totale è dello 0,005 %.



Renato Peroni

Oscillatore sinusoidale programmabile a bassa distorsione realizzato con un quadruplo DAC

I moderni convertitori D/A CMOS, grazie alle precise reti resistive R—2R, possono vantare errori di non-linearità veramente bassi e quindi possono essere sfruttati per la realizzazione di funzioni che vanno molto al di là della pura conversione di numeri in tensioni.

Un esempio di tali nuove applicazioni è un generatore programmabile di forme d'onda sinusoidali, la cui distorsione armonica totale (THD = Total Harmonic Distortion) è dello 0,005 %.

Il controllo della frequenza è inoltre caratterizzato da alta stabilità e ripetibilità.

Utilizzando un quadruplo convertitore D/A ed un quadruplo amplificatore operazionale, questo generatore programmabile di altissima precisione

può essere realizzato con solo due circuiti integrati.

La frequenza può essere variata con un rapporto da 1 a 256 se si utilizza un convertitore a 8 bit, oppure da 1 a 4096 se si utilizza un convertitore a 12 bit; nel primo caso si possono ad esempio generare frequenze da 62 Hz a 15,8 kHz, mentre nel secondo caso da 10 Hz ad oltre 40 kHz.

Alla base c'è il concetto di filtro attivo

L'oscillatore programmabile si può sviluppare partendo dal filtro attivo mostrato in *Figura 1*, la cui frequenza centrale è data, supponendo R1 = R2 e C1 = C2, dalla formula:

$$f_c = \frac{1}{2\,R1\,C1}$$

È quindi evidente che la frequenza centrale del filtro può essere facilmente aggiustata variando la coppia R1-R2.

Per rendere questo filtro un oscillatore è sufficiente riportare in ingresso l'uscita della sezione passa-banda, inserendo un circuito per il controllo automatico del guadagno.

Per rendere l'oscillatore programmabile, è quindi sufficiente sostituire R1 e R2 con due resistenze programmabili; la struttura interna dei convertitori D/A a rete resistiva R—2R si adatta molto bene a questa applicazione.

In *Figura 2* si può vedere lo schema dell'oscillatore così ottenuto.

Il controllo della frequenza è eseguito con due DAC utilizzati come resistenze programmabili

La resistenza che appare tra l'ingresso della tensione di riferimento e l'uscita del convertitore D/A è proporzionale al codice binario in ingresso; per capire come ciò accade, è necessario esaminare la struttura interna di un convertitore a rete R—2R, come il DAC 8408 della PMI schematizzato in *Figura 3*.

Ogni convertitore contiene una rete di resistenze a film sottile, molto stabili e precise perché realizzate in silicio /cromo e tarate a laser, ed otto coppie

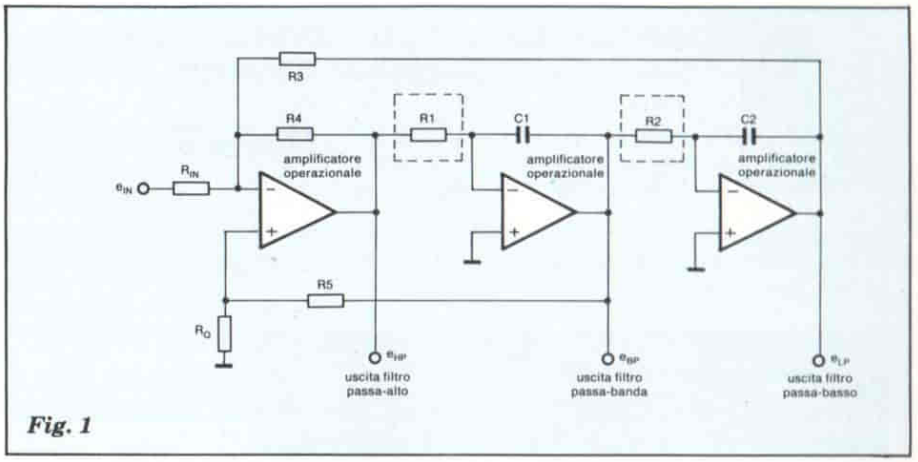


Fig. 1

di transistori CMOS funzionanti da interruttori statici.

Ponendo I_{OUT2} a massa e lasciando R_{FB} aperto, la resistenza che appare fra V_{REF} ed I_{OUT1} è effettivamente variabile in funzione degli ingressi digitali.

Il valore di questa resistenza si può calcolare con la seguente formula, dove R_{REF} è la resistenza normalmente vista tra V_{REF} e massa, N è la massima risoluzione del DAC (in questo caso 256) e D è il codice digitale in ingresso:

$$R = R_{REF} \times \frac{N}{D}$$

***Fig. 1** - Schema elettrico del filtro attivo da cui è ricavato l'oscillatore programmabile di alta precisione; la caratteristica principale di questo filtro è l'elevata stabilità.*

***Fig. 2** - Schema elettrico dell'oscillatore programmabile, in cui la frequenza è determinata da due convertitori D/A, utilizzati come resistenze variabili di altissima precisione.*

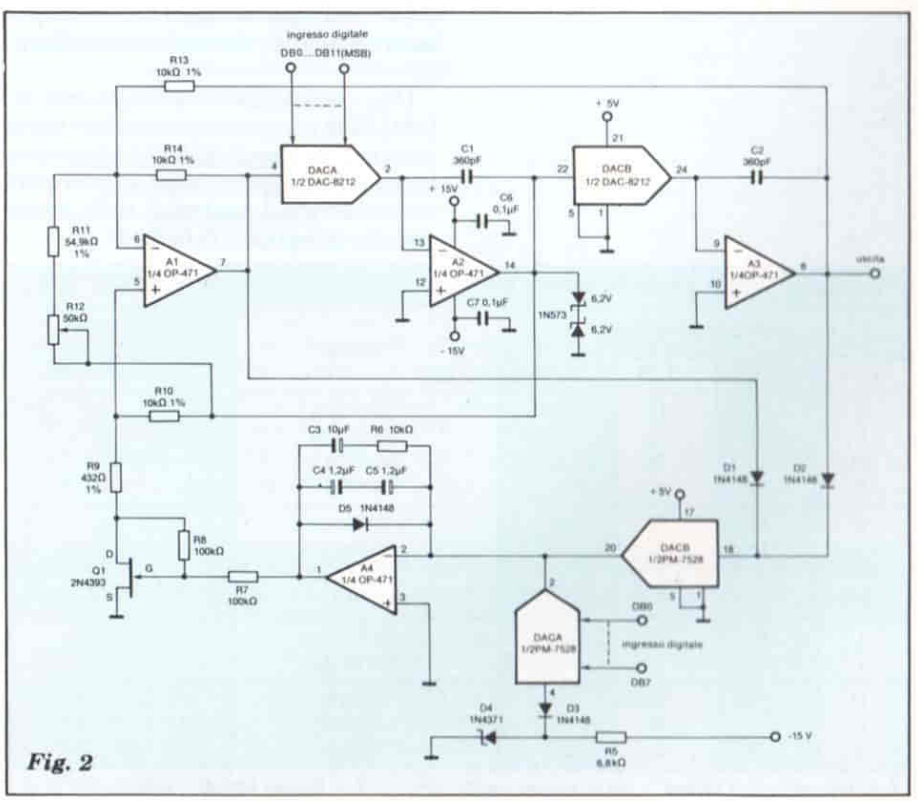


Fig. 2

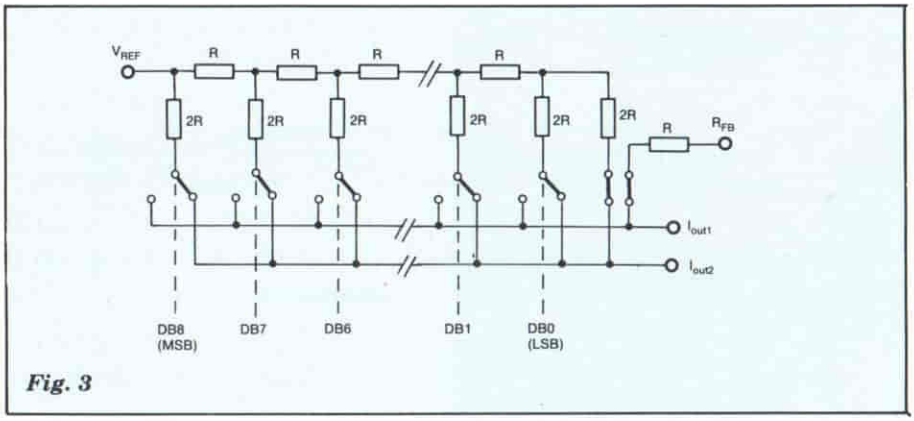


Fig. 3

***Fig. 3** - Schema del convertitore, a rete resistiva R-2R, DAC 8408 della PMI; la resistenza misurata fra VREF e IOUTI è proporzionale al valore digitale in ingresso.*

La precisione della frequenza dipende dai DAC

La frequenza che si ottiene è sicuramente stabile, perché lo sono sia l'oscillatore che i convertitori; la precisione della frequenza generata dipende però anche dalla differenza tra le uscite dei due convertitori.

Nel DAC 8408 della *Precision Monolithics* questa differenza è garantita inferiore all'1 %, ma il valore tipico è 0,1 %; se a questo si somma un valore tipico dell'errore di non linearità di 1/8 LSB, significa che, una volta calibrata opportunamente la frequenza massima di oscillazione, ogni frequenza può essere generata con un errore dello 0,1 %.

Una caratteristica interessante del DAC 8408 per questa particolare applicazione è la possibilità di inviare contemporaneamente i dati a due dei quattro convertitori contenuti nello stesso circuito integrato *(Tabella 1)*.

Tabella 1 - Tabella della verità dei modi di funzionamento del DAC 8408

Logica di controllo				Modo	Convertitore selezionato
DS1	DS2	A/B	R/W		
L	H	H	L	Scrittura	A
L	H	L	L	Scrittura	B
H	L	H	L	Scrittura	C
H	L	L	L	Scrittura	D
L	H	H	H	Lettura	A
L	H	L	H	Lettura	B
H	L	H	H	Lettura	C
H	L	L	H	Lettura	D
L	L	H	L	Scrittura	A e C
L	L	L	L	Scrittura	B e D
H	H	X	X	Fisso	A,B,C e D
L	L	H	H	Fisso	A,B,C e D
L	L	L	H	Fisso	A,B,C e D

L = Valore logico basso H = Valore logico alto X = Valore logico qualsiasi

In questo modo la frequenza in uscita passa dal valore attuale a quello desiderato con un solo salto; se ciò non fosse possibile, si verificherebbero due salti, uno quando si inviano i dati al primo convertitore ed uno quando li si inviano al secondo, e quindi si passerebbe attraverso una frequenza non conosciuta.

Per garantire la bassa distorsione armonica, i convertitori devono operare come resistenze pure, senza variare quando il segnale passa da positivo a negativo e viceversa.

Qualsiasi non linearità del convertitore produce una modulazione della frequenza generata e quindi va ad aumentare la distorsione armonica; anche la resistenza dei transistori quando sono chiusi, essendo attorno ai 100 Ohm, contribuisce alla distorsione del segnale in uscita, ma, scegliendo opportunamente il valore delle resistenze R e 2R, si può fare in modo che essa sia solo una piccola frazione del totale.

La distorsione dipende anche dal guadagno

Come si è già detto, la parte inferiore della *Figura 2* rappresenta un circuito per il controllo automatico del guadagno, che serve a stabilizzare l'ampiezza a varie frequenze.

Il circuito per il controllo automatico del guadagno opera partendo dal segnale in uscita, raddrizzato con i diodi D1 e D2, e confrontandolo con la tensione generata con il diodo Zener D4; se il valore medio della tensione del segnale generato è troppo basso, l'uscita dell'amplificatore operazionale A4 sale, provocando la chiusura del transistore JFET Q1.

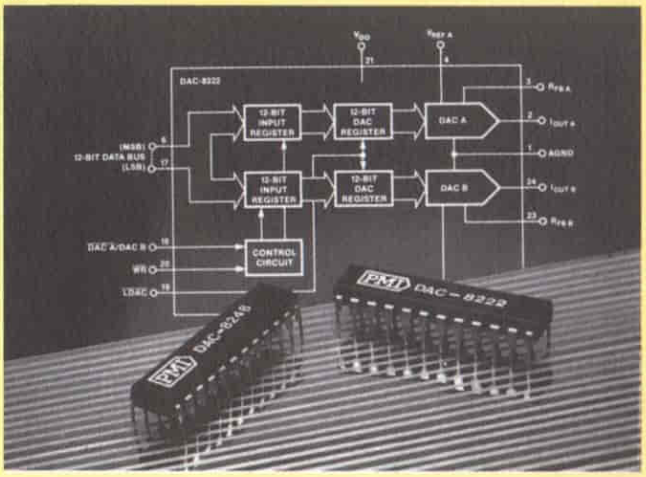
In questo caso la resistenza totale lungo il ramo di R9 scende al minimo e quindi il valore del Q del circuito aumenta; quando si raggiunge un valore di equilibrio, l'amplificatore A4 stabilizza Q1 in modo che la ampiezza resti costante.

In queste condizioni, anche una piccola modulazione sulla uscita dell'amplificatore A4 può provocare enormi distorsioni armoniche; per questo motivo si inseriscono due resistenze da 100 kOhm, una tra Drain e Gate di Q1 e l'altra tra A4 ed il gate di Q1, in modo da linearizzare la resistenza tra Drain e Source di Q1.

DAC-8222 E DAC-8248: DUE NUOVI CONVERTITORI DUALI DI PRECISIONE CON DOPPIO BUFFER D'INGRESSO

Entrambi i convertitori sono destinati ai settori militare/aerospaziale, industriale e commerciale.
Il DAC-8222 è provvisto di un data-bus in grado di accettare una parola di 12-bit in un singolo byte, mentre il DAC-8248 ha una struttura per data-bus ad 8-bit che accetta una parola di 12 bit in 2 byte (un byte di 8-bit e, successivamente, un altro di 4, o viceversa, a discrezione dell'utilizzatore).
Inoltre, gli ingressi digitali di entrambi i convertitori sono forniti di doppio buffer: ciò permette l'aggiornamento simultaneo delle due sezioni del DAC.
La tecnologia altamente stabile in SiCr della rete a film sottile permette di contenere il "matching" tra i due DAC entro lo 0,2 %.
Ciò consente di ottenere una migliore accuratezza, sia iniziale che entro gli estremi di temperatura, dal momento che i componenti presenti su un chip monolitico seguono le variazioni di temperatura allo stesso modo.
Entrambi i convertitori offrono un'accuratezza di guadagno pari a +/—1 LSB, ed una non-linearità di +/—1/2 LSB. Inoltre si stabilizzano entro +/—1/2 LSB del valore finale per una variazione totale di 10 V a fondo scala in meno di 1.0 μs. I limiti di specifica sono garantiti per funzionamento a +5 V ed a +15 V.
Questi convertitori sono offerti in contenitore DIP di piccole dimensioni da 24-pin.
Il range di temperatura XIND (—40°C/+85°C) viene offerto in entrambi i contenitori ceramici e plastici.

La Precision Monolithics Inc. ha introdotto il DAC-8222 ed il DAC-8248, due convertitori duali di precisione a 12 bit in CMOS, con doppio buffer d'ingresso ed in contenitore DIP da 0.3".
Pur offrendo entrambi una risoluzione di 12 bit, permettono di interfacciare un BUS a 12 bit (DAC-8222) od un BUS ad 8 bit (DAC-8248), e sono adattabili a microprocessori ad 8, 16 o 32 bit.



Il tempo di assestamento si può ridurre con altri due DAC

Quando si varia la frequenza, il tempo di assestamento dipende dalla resistenza R6 e dalla capacità C3, usate per la retroazione di A4; il loro valore deve essere determinato sperimentalmente, perché si deve avere una buona risposta sia alle basse che alle alte frequenze.

È chiaro che, se si ottimizza alle basse frequenze, i tempi di assestamento sono esageratamente lunghi per le alte frequenze.

Un modo semplice per superare questo problema è quello di utilizzare gli altri due convertitori presenti sul DAC 8408 al posto delle resistenze R3 e R4 *(Figura 4)*.

In questo modo il tempo di assestamento può essere ottimizzato per qualsiasi frequenza. Inoltre anche la ampiezza può essere variata semplicemente cambiando il rapporto tra le resistenze generate dai due convertitori; infatti, diminuendo la resistenza fornita da DACA (e quindi aumentandone il valore digitale), si ha una diminuzione della ampiezza del segnale generato.

I due diodi Zener da 6,2 V servono ad evitare che l'amplificatore A2 entri in saturazione durante le variazioni di frequenza, mantenendo così costante il tempo di assestamento.

È possibile aumentare il campo di frequenze e di ampiezze

Nel circuito di *Figura 4* si sono scelti condensatori da 1.000 pF e quindi la resistenza interna nominale di 10 kOhm dei convertitori limita la frequenza generabile a circa 15,8 kHz.

Questa frequenza si può aumentare riducendo le capacità C1 e C2; per esempio, per poter raggiungere i 100

Tabella 2 - Distorsione armonica totale e tempi di assestamento in funzione della frequenza generata dall'oscillatore di Figura 4 per piccole ampiezze

Frequenza	Distorsione armonica totale	Tempo di assestamento
62 Hz	0,0052 %	2.0 s
8 kHz	0,0045 %	0,5 s
15,8 kHz	0,0090 s	0,5 s

Ampiezza = 1 V rms

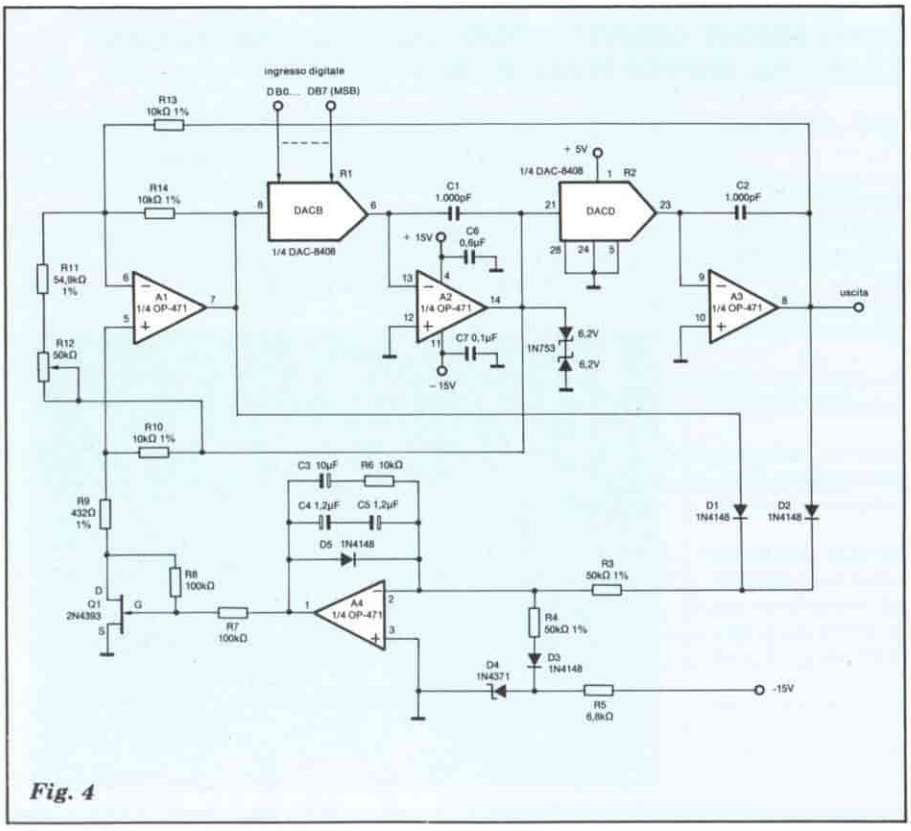


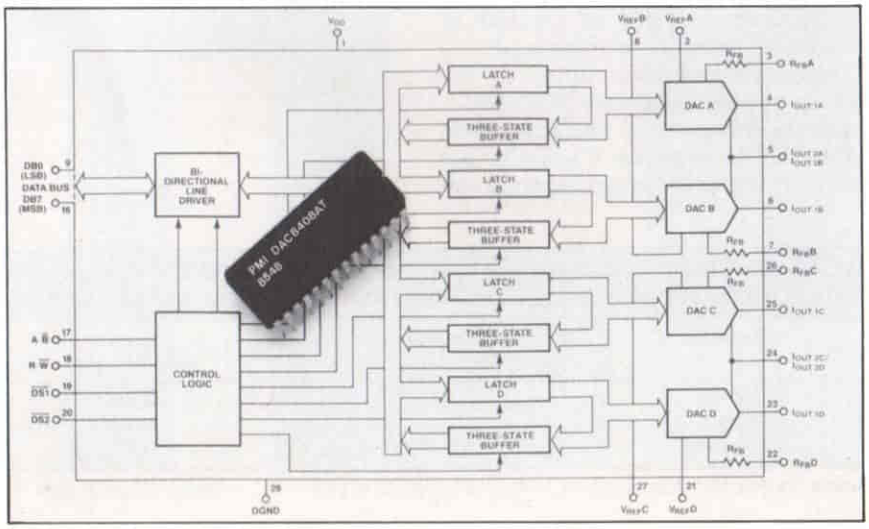
Fig. 4

***Fig. 4** - Schema elettrico dell'oscillatore programmabile, in cui sono stati aggiunti i due convertitori DACA e DACC per consentire il controllo della ampiezza e del tempo di assestamento durante le variazioni.*

kHz, è necessario portare queste capacità a 160 pF.

A questo punto, però, la capacità di uscita di 20/30 pF dei convertitori non è più trascurabile; dato che questa capacità può variare con il valore digitale in ingresso, si possono avere notevoli differenze tra la frequenza generata e quella attesa.

Per aumentare la risoluzione del generatore, si possono utilizzare due convertitori D/A da 12 bit, portando ad esempio la risoluzione a 10 Hz/bit in un campo da 10 Hz a oltre 40 kHz.



Per questa operazione si può utilizzare un circuito integrato DAC 8212, che è un doppio convertitore D/A a 12 bit; anche in questo circuito la differenza fra i due canali è garantita inferiore all'1 %.

Il circuito per il controllo della ampiezza e del tempo di assestamento non necessita di una risoluzione così alta, per cui si può utilizzare un economico doppio DAC, come il PM 7528 *(Figura 5)*.

All'accensione, i registri interni dei convertitori D/A si portano al valore logico zero e quindi la rete resistiva R—2R rimane scollegata dal resto del circuito; per questo motivo il generatore non riesce ad oscillare.

Può anche succedere che le correnti parassite carichino il condensatore e mandino in saturazione l'amplificatore, impedendo l'avvio automatico della oscillazione; è quindi consigliabile porre un valore diverso da zero nei registri dei convertitori non appena è possibile.

Riduzione della distorsione armonica totale

Per raggiungere una distorsione armonica totale dello 0,005 % è necessario selezionare tutti i componenti; basta infatti un errore di non linearità di 50 PPM per degradare tutta la precisione del generatore.

Per questo motivo il DAC 8408 è molto adatto a questa applicazione; la sua non linearità è infatti inferiore a 10 PPM.

L'amplificatore operazionale OP 471 è stato scelto per la sua larga banda passante (6 MHz con guadagno unitario) e per la sua bassa distorsione; i quattro amplificatori contenuti nello stesso chip hanno poi caratteristiche identiche, fatto molto importante per questa applicazione.

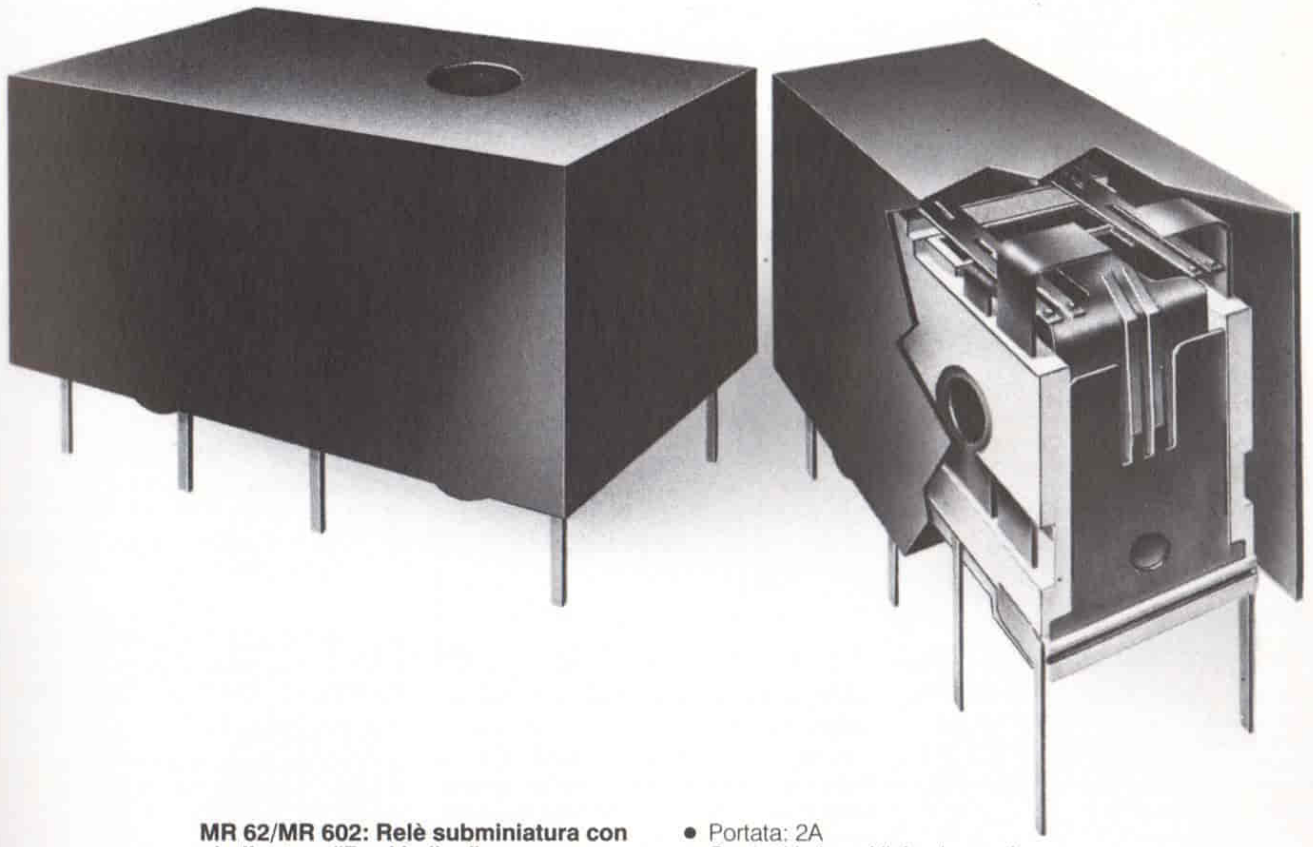
Una volta selezionati i componenti più opportuni, ci si rende conto che la distorsione armonica è quasi totalmente generata dal transistore Q1, per via della sua resistenza di ON che non è lineare.

Anche il raddrizzamento del segnale attraverso D1 e D2 provoca un ripple di frequenza doppia che giunge fino all'ingresso del transistore Q1.

L'aggiustamento del potenziometro

I PICCOLI GRANDI RELÈ

Fantasia



MR 62/MR 602: Relè subminiatura con piedinatura "Dual in line"
I relè subminiatura MR 62/MR 602 uniscono alle dimensioni ridotte alte prestazioni di funzionamento.
La loro robustezza, affidabilità ed il costo interessante li rendono particolarmente validi per applicazioni nel settore delle Telecomunicazioni e dell'Elettronica Industriale

- 2 contatti gemelli di scambio tipo CROSSBAR
- Configurazione dei piedini "Dual in line"
- Portata: 2A
- Contatti in lega Ni-Ag ricoperti da 12 μ di Au
- Sigillatura in atmosfera inerte
  Può sopportare senza alcun danno i cicli di saldatura automatica ed i lavaggi con solventi
- **Disponibili anche nelle versioni:**
- **MR 602L: bistabile**
- **MR 602: alta sensibilità**
- **MR 602: basso profilo (soli 9,8 mm)**
  Adatto per impieghi su circuito stampato e passo ristretto
- Prodotto dalla NEC

fitre

tecnologia e progresso

Fitre S.p.A.
Divisione componenti
20142 Milano - Via Valsolda 15
tel. 02/8463241 (8 linee) - Fax: 02/8430705
telex 321256 FITRE I
Filiali: 00162 Roma - Via dei Foscari, 7
tel. 06/423388-423356
30171 Mestre (VE) - Corso del Popolo, 29 -
tel. 041/951822-951987

Disponibili anche presso i seguenti distributori:
ALTA - FIRENZE tel. 055/717402
BREDI - SASSUOLO MODENA tel. 0536/804812
COGEDIS - MILANO tel. 3086406
I.E.C. - GENOVA tel. 010/389227
I.P.E. - VERONA tel. 045/573122
MARCUCCI - VIGNATE MILANO
tel. 02/9560221
PICA - SCHIO VICENZA tel. 0445/670798
TECNIKA DUE - TORINO tel. 011/8397945

Per informazioni indicare Rif. 64 sul tagliando

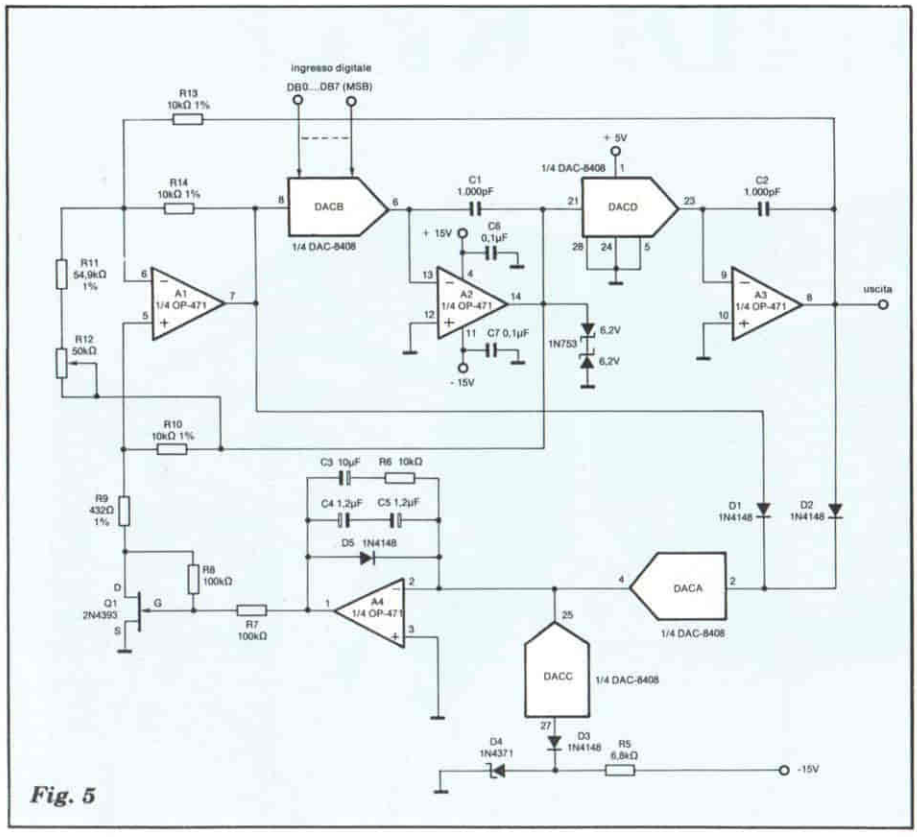


Fig. 5

Fig. 5 - *Schema elettrico dell'oscillatore programmabile, in cui sono stati inseriti due convertitori a 12 bit per aumentare la risoluzione relativa alla frequenza generata.*

Fig. 6 - *Spettro delle frequenze generate con l'oscillatore programmabile; si nota come le armoniche siano al livello del rumore di fondo.*

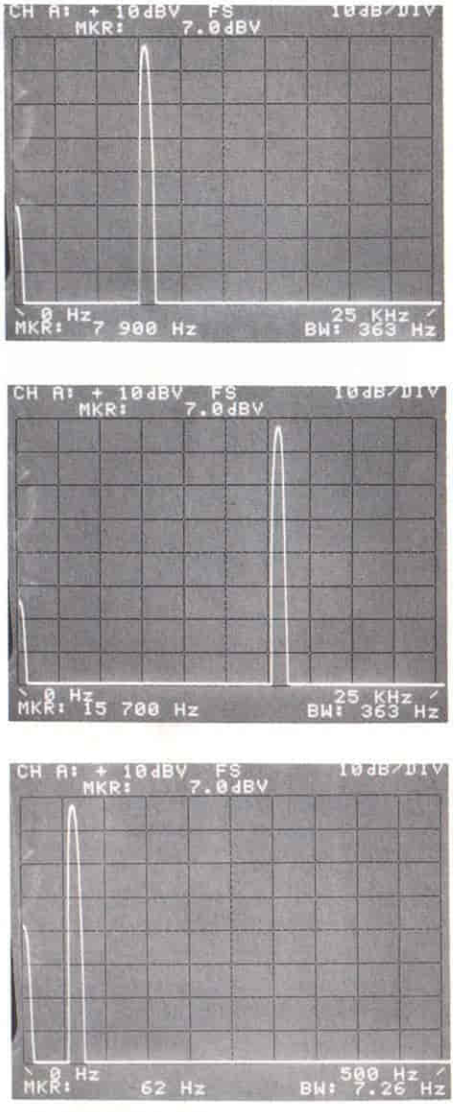


Fig. 6

da 50 kOhm è particolarmente critico; abbassando troppo la resistenza si aumenta la distorsione, ma si riduce il tempo di assestamento, mentre se la si aumenta troppo, la distorsione diminuisce, ma aumenta il tempo di assestamento, fino a correre il rischio di arrestare completamente l'oscillazione.

In *Figura 6* si possono vedere gli spettri del segnale alla frequenza massima, a quella centrale ed a quella minima; si può notare come tutte le armoniche siano allo stesso livello del rumore di fondo.

Come è logico aspettarsi, la distorsione aumenta con l'ampiezza del segnale generato; nelle *Tabelle 2 e 3* si possono vedere alcuni dati misurati sull'oscillatore e si può notare come il tempo di assestamento diventa lungo se si vuole mantenere una buona distorsione armonica ad ampiezze maggiori.

Da alcune prove eseguite, si è rilevato che la frequenza generata varia di circa l'1 % portando il circuito a 125 gradi centigradi; ciò corrisponde ad una deriva di circa 100 PPM per grado centigrado.

Tenendo presente che i condensatori ceramici utilizzati hanno alte derive termiche, è lecito supporre che l'utilizzo di condensatori molto più stabili possa portare a livelli di stabilità ancora superiori. ■

Tabella 3 - Distorsione armonica totale e tempi di assestamento in funzione della frequenza generata dall'oscillatore di Figura 4 per grandi ampiezze

	Ottimizzazione della distorsione armonica		Ottimizzazione del tempo di assestamento	
Frequenza	Distorsione armonica totale	Tempo di Assestamento	Distorsione armonica totale	Tempo di Assestamento
62 Hz	0,0033 %	16 s	0,03 %	2,5 s
8 kHz	0,0040 %	2 s	0,03 %	0,5 s
15,8 kHz	0,0090 %	2 s	0,045 %	0,5 s

Ampiezza = 2,5 V rms

Microprocessori, DAC, RAM, migliaia di gate... Solo il mio genio dei semiconduttori è in grado di integrarli tutti in un solo chip!

Ancora una volta qualità e talento sono le chiavi del successo al primo tentativo.

La qualità di un sistema innovativo CAD, frutto dell'esperienza ventennale della GE nel settore ASIC, si basa su:

- MIMIC (simulatore a 15 stati)
- VITAL (block place and route)
- AFTER (generatori di programmi test)

La qualità del supporto ingegneristico, durante la fase di sviluppo del circuito, viene garantita dai nostri 6 design centers e dalle 8 design houses in Europa.

La qualità delle nostre librerie è rappresentata da:

- gate arrays da 250 a 65.000 gate
- standard cells fino a 50.000 gate che includono:
  RAM, PLA, EPROM, ROM
  oltre 350 celle digitali
  oltre 20 celle analogiche
  core processors.

La qualità dei nostri processi di fabbricazione è avvalorata da:

- produzione giornaliera che supera i due milioni di dispositivi CMOS
- rispondenza ai più alti standard militari
- ciclo produttivo di sole tre settimane.

Anche in fatto di qualità, GE Solid State è il vostro partner ideale.

GE Solid State

GE Solid State tel. 02-82.29.1 **GE/RCA/Intersil Semiconductors**

Oggi più che mai il vostro partner per le tecnologie di domani.

Per informazioni indicare **Rif. 65** sul tagliando

AL VOSTRO SERVIZIO... DALL'HOBBYSTA ALLA GRANDE INDUSTRIA

ATTIVI

CIRCUITI INTEGRATI TTL - CMOS - HCMOS LINEARI - INTERFACCE - MICROPROCESSORI -MEMORIE PROM - EPROM - E² PROM - PAL RAM DINAMICHE - RAM STATICHE E CMOS -CIRCUITI A/D E D/A - ZENER - SCR - TRIAC - PONTI RETTIFICATORI - DIAC - TRANSISTOR - OPTOISOLATORI - LED - DISPLAY.

PASSIVI

CONDENSATORI ELETTROLITICI - CERAMICI - TANTALIO - POLIESTERE - TRIMMER - POTENZIOMETRI MULTIGIRI - RESISTORI - RETI RESISTIVE - QUARZI - CONNETTORI - ZOCCOLI PER C.I. - MORSETTIERE - TEX TOOL - BUZZER - COMMUTATORI - FINE CORSA - INTERRUTTORI A LEVETTA - DIP. SWITCH - PULSANTI - DISSIPATORI - RELÈ -STAGNO TASTIERE - VENTILATORI CC/CA - ALIMENTATORI - SALDATORI - SCHEDE MILLEFORI - CAVI WW - CAVI FLET CABLE - BOMBOLETTE DISOSSIDANTI - RICERCA GUASTI - ARIA COMPRESSA.

SISTEMI

MOUSE OTTICO - HARD DISK - FLOPPY DISK - SCHEDE D'ESPANSIONE RAM - SCHEDE 4/8 PORTE SERIALI - STREAMING TAPE - SCHEDE GRAFICHE - COPROCESSORI - MATEMATICI - CAVI PER STAMPANTI - SCHEDE MADRI XT/AT - MONITOR - STAMPANTI.

VENDITA COMPONENTI ELETTRONICI AL DETTAGLIO E INGROSSO

DELTA ELETTRONICA sas

DELTA ELETTRONICA S.a.s.
Via California, 9 - 20144 Milano
Tel. 436244 - 4691479 - 4989594
Fax 4690093

Per informazioni indicare **Rif. 65** a sul tagliando

Maggiori informazioni sui convertitori Analogico/Digitale e Digitale /Analogicoe sui moduli TVM-740/741 presentati in questo speciale potranno essere richieste a

- **ANALOG DEVICES s.r.l.**
  Via M. Rosso, 18
  20159 Milano
  tel.02/6883831-2-3
  Giorgio Camillucci

- **BURN BROWN INTERNATIONAL s.r.l.**
  Via Zante, 14
  20138 Milano
  tel.02/5065228
  Ing.Maurizio Moioli

- **MAXIM INTEGRATED PRODUCTS**
  rappresentata da

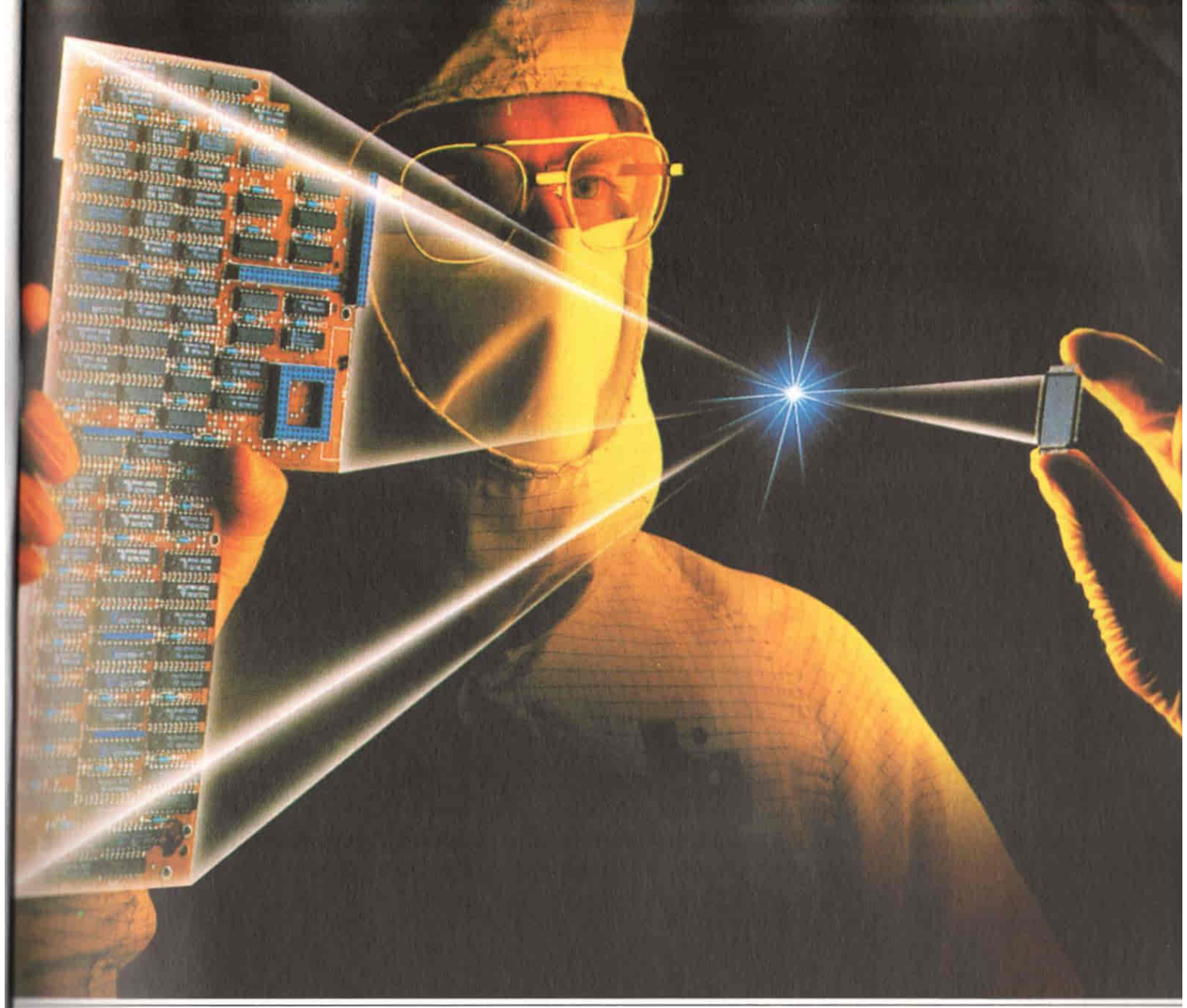
  MICROELIT s.r.l.
  Via Sardegna ,1
  20146 Milano
  tel. 02/4817900
  Luigi Schiavello

Il distributore dei prodotti MAXIM è

ESCO Italiana S.p.a.
V.le F.lli Casiraghi, 335
20099 Sesto San Giovanni (Mi)
tel. 02/2409241

- **PRECISION MONOLITHICS INC.(PMI)**
  rappresentata da
  TECHNIC s.r.l.
  Via Brembo,21
  21139 Milano
  tel. 02/569.57.46
  Ing. Giuseppe Margio

- **TECNINT**
  Via Germania, 13
  37136 Verona
  tel. 045/8620183
  Ing. F. Fusina



ASIC della TEXAS INSTRUMENTS: la nuova proposta SILVERSTAR

La continua evoluzione del mercato dei semiconduttori oggi trova la SILVERSTAR pronta ad offrirLe gli ASIC, la sintesi della tecnologia TEXAS INSTRUMENTS.

Sono prodotti che aprono nuove strade alla progettazione in GATE ARRAY o STANDARD CELL, in funzione della migliore condizione costo/performance. Le facciamo un esempio di possibilità: GATE ARRAY in tecnologia HC MOS da 1,8μ da 2000 GATES e 76 I/O con la possibilità di una veloce disponibilità di campioni utilizzando E-BEAM oppure STANDARD CELL in tecnologia $1\mu \div 2\mu$ comprendente funzioni digitali e complesse quali ROM, RAM, PLA.

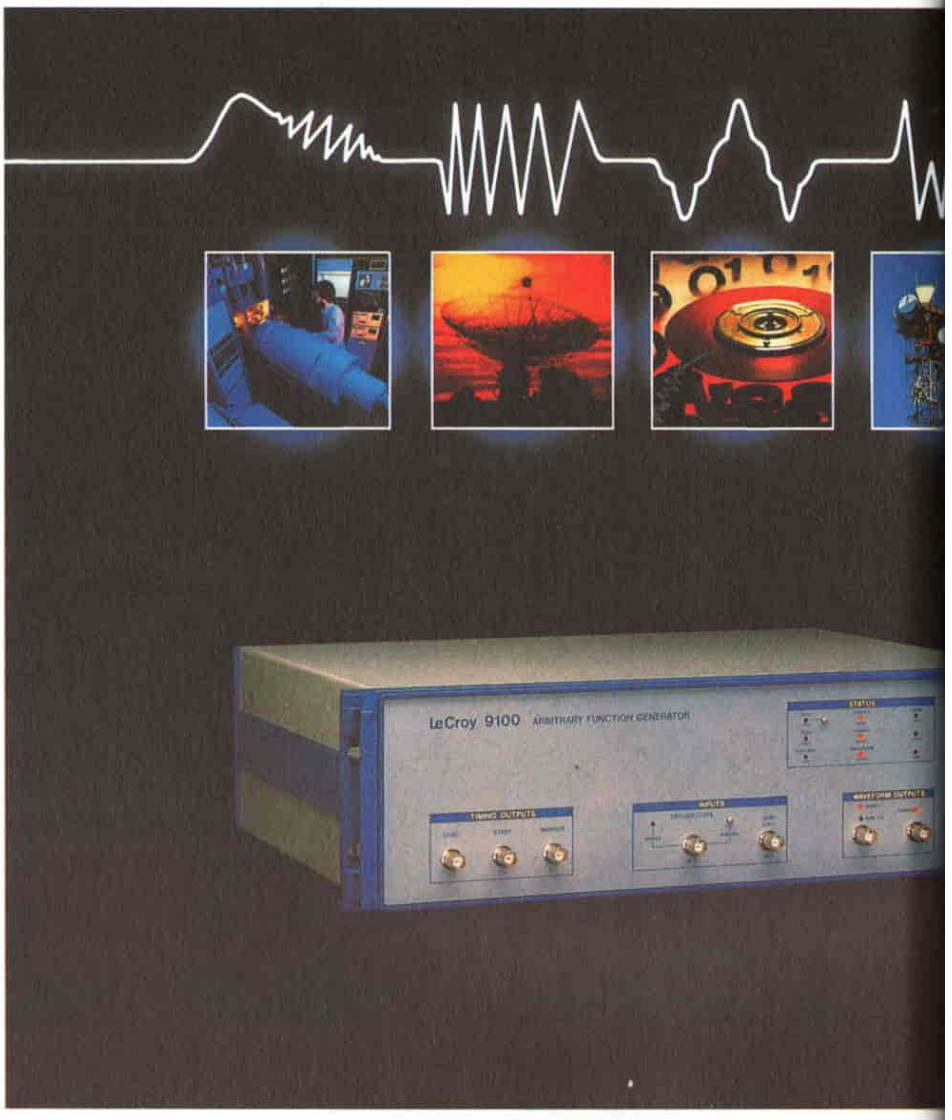
SILVERSTAR è pronta per guidarLa nella scelta dei prodotti ASIC con un gruppo di tecnici espressamente dedicati a quest'area. Sono consulenti in grado di elaborare, su Sue specifiche, ogni Sua esigenza, utilizzando apparecchiature CAE per impostare e/o convertire progetti nati in logica tradizionale in progetti integrabili su silicio.

SILVERSTAR ELETTRONICA

TEXAS INSTRUMENTS

SILVERSTAR S.p.A. - Via Dei Gracchi, 20 - 20146 MILANO - Tel. (02) 49.96.1 (16 linee r.a.)

La necessità di forme d'onda sempre più complesse in sede di progettazione e di collaudo rende critica la loro generazione con la strumentazione tradizionale.
Il generatore di funzioni arbitrarie LeCroy 9100 mette a disposizione di tecnici e progettisti forme d'onda di qualsiasi tipo, sia utilizzando funzioni standard interne, sia mediante una descrizione matematica o riproducendo segnali catturati con un oscilloscopio digitale.
La possibilità di modificare e memorizzare le forme d'onda fa del 9100 un indispensabile strumento in laboratorio e sulle linee di produzione.



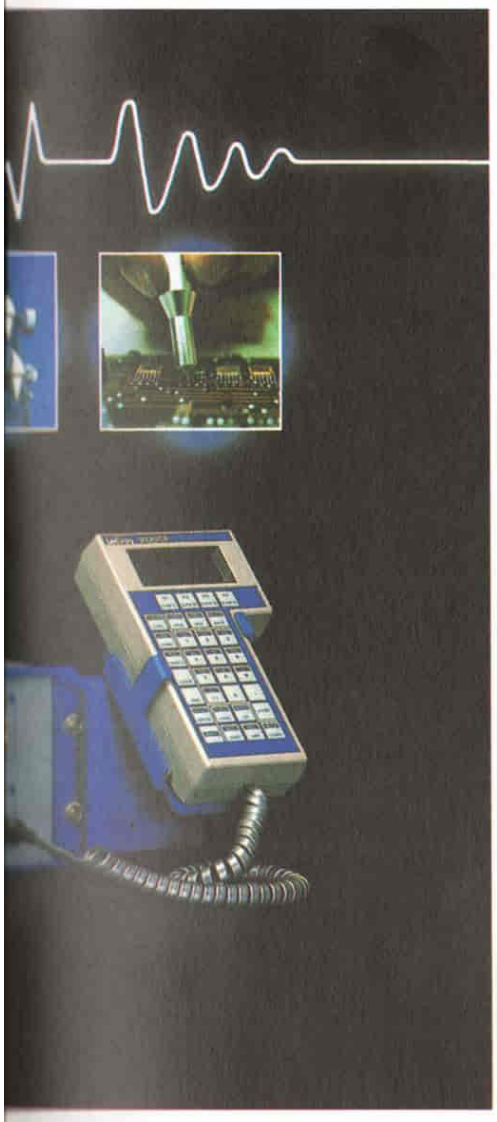
Tante forme d'onda con il generatore di funzioni 9100

Luciano Marcellini

Se con i tradizionali generatori sinusoidali o ad impulsi era necessario improvvisare dei circuiti esterni per ottenere forme d'onda particolari, o scendere a compromessi e rinunciare a determinate procedure di collaudo per l'impossibilità di simulare i necessari segnali, con il generatore di funzioni arbitrarie *LeCroy 9100* tutti questi problemi sono un ricordo del passato.

Lo strumento, che gode delle più recenti tecnologie digitali, consente di costruire forme d'onda i cui punti sono distanti solo 5 ns e senza discontinuità o problemi di stabilizzazione (settling time) fra un punto e l'altro.

La gamma dinamica è garantita dal-



la programmabilità ad 8 oppure 9 bit; il software opzionale "EASYWAVE" permette la più ampia libertà nel selezionare le forme d'onda di base e nel comporle o modificarle in ampiezza e tempo.

In alternativa è possibile fornire direttamente al LeCroy 9100 l'espressione matematica della forma d'onda desiderata, se questo è il metodo ritenuto più comodo per l'utilizzatore.

I due metodi possono essere utilizzati in combinazione, allargando al massimo le potenzialità dello strumento.

Ma non è tutto: è anche possibile acquisire dei segnali (ad esempio con un oscilloscopio digitale), immetterli nel 9100, modificarne eventualmente i parametri, ed ottenere in uscita la forma d'onda desiderata.

Il LeCroy 9100 è dotato di 6 funzioni standard: onda sinusoidale, onda quadra, rampa, onda triangolare, costante (livello in continua) e impulsi.

Sono presenti due canali d'uscita, ciascuno dei quali in grado di generare forme d'onda indipendentemente dall'altro. I due canali possono essere utilizzati per simulare segnali diversi ma con precise interrelazioni temporali, oppure è possibile sommare le due uscite per ottenere un segnale principale ed un secondo segnale che modifica in qualche modo il primo. È persino possibile variare i diversi parametri di ciascuno dei due segnali senza dover ricaricare i dati relativi.

Con il 9100 si ha in pratica un generatore *personalizzato* di forme d'onda; queste ultime possono essere conservate in una memoria non volatile che dispone di 350mila punti e dalla quale si richiamano velocemente le forme d'onda immesse in precedenza.

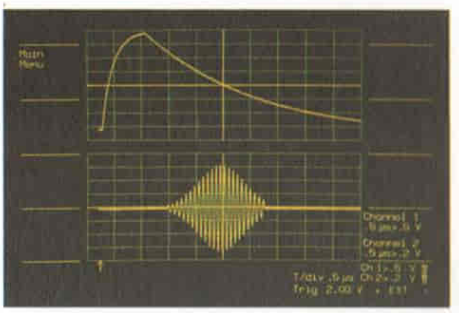
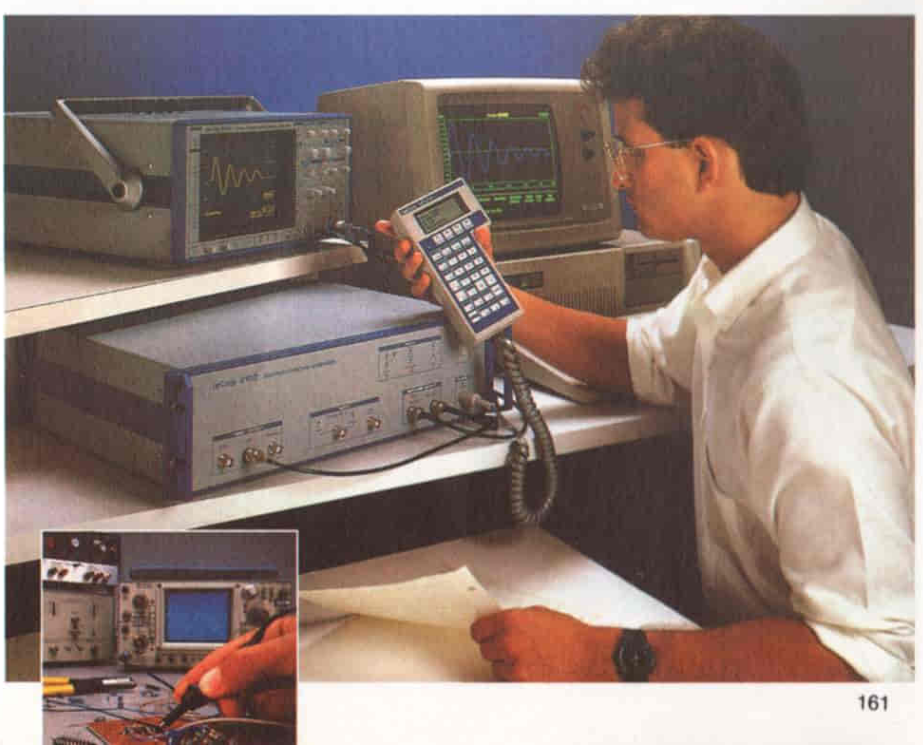


Fig. 1

***Fig. 1** - I due canali d'uscita possono fornire due forme d'onda completamente indipendenti fra loro.*

Alta velocità e due canali indipendenti

Il fattore determinante per le prestazioni del LeCroy 9100 è dato dalla sua velocità: possono infatti essere prodotte forme d'onda fino a 200 milioni di punti al secondo (cui corrisponde una risoluzione di 5 ns), consentendo la cre-



Il pannello di controllo esterno consente di impostare tramite tastiera qualsiasi forma d'onda complessa e di memorizzarla. Nel riquadro in basso a sinistra sono indicate le apparecchiature convenzionali richieste per ottenere gli stessi risultati.

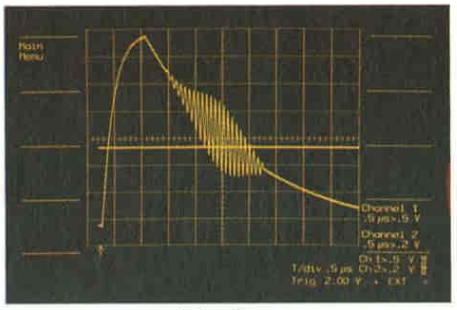


Fig. 2

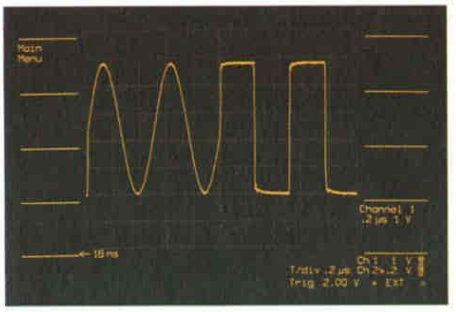


Fig. 3

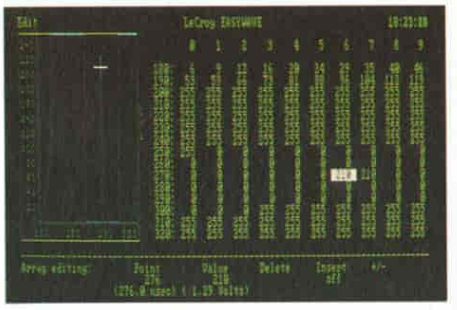


Fig. 4

***Fig. 2** - Forma d'onda risultante dalla somma dei due canali, con le stesse forme d'onda singole di figura 1.*

***Fig. 3** - Creazione di una forma d'onda mediante la concatenazione di elementi standard.*

***Fig. 4** - Modifica della forma d'onda ottenuta agendo direttamente sui valori conservati in memoria.*

Il pannello di controllo portatile con il suo tastierino e il display a 4 righe permette di effettuare controlli ed utilizzare il 9100 senza ricorrere al computer.

***Fig. 5** - La stessa forma d'onda di figura 3 con l'aggiunta di un impulso spurio (spike) su un ciclo negativo dell'onda quadra.*

Fig. 5

azione di segnali con elevata larghezza di banda.

Anche utilizzando entrambi i canali, il che raddoppia la distanza fra i punti, si ha ancora un'ottima fedeltà, poiché il convertitore digitale/analogico di ciascun canale lavora a 300 MHz.

La disponibilità di due canali d'uscita, in unione alla possibilità di sommarne i segnali, offre una valida soluzione ai problemi di generazione delle forme d'onda più complesse. In questo modo è possibile produrre segnali *differenziali*, di cui si possono variare indipendentemente le ampiezze, come torna molto comodo, ad esempio, nel collaudo degli amplificatori differenziali.

La *Figura 1* mostra un esempio di segnali di uscita indipendenti, mentre in *Figura 2* si può vedere l'effetto somma degli stessi segnali.

Un altro esempio applicativo consiste nel sommare un segnale fondamentale su un canale con un segnale armonico sull'altro canale. Con la forma d'onda risultante si possono effettuare validi collaudi di rivelatori, in funzione della distorsione dovuta a spostamenti di fase.

È infine possibile, ma le combinazioni sarebbero pressocché infinite, produrre una forma d'onda principale cui viene sovrapposto un segmento di una seconda forma d'onda, ad esempio un'oscillazione (ringing) di ampiezza variabile a piacere.

Una potente memoria interna

Per ridurre al minimo il tempo necessario per caricare ed eseguire una forma d'onda, il 9100 dispone di altri 350 4 kbytes per memorizzare i dati una volta che essi sono stati creati. Si tratta di una memoria di tipo non volatile, organizzata come una memoria a disco, dalla quale si richiamano le forme d'onda come se fossero dei file.

È inoltre possibile ripetere e concatenare i files, moltiplicando così le capacità dello strumento; da notare che l'elevata capacità della memoria riduce drasticamente il traffico dei dati attraverso l'interfaccia con l'esterno (GPIB) nelle applicazioni di collaudo automatizzato (ATE).

La generazione vera e propria delle forme d'onda utilizza invece una memoria da 64 Kbyte ad alta velocità, che può essere caricata con un'ampia gamma di file che rappresentano intere forme d'onda o segmenti di esse.

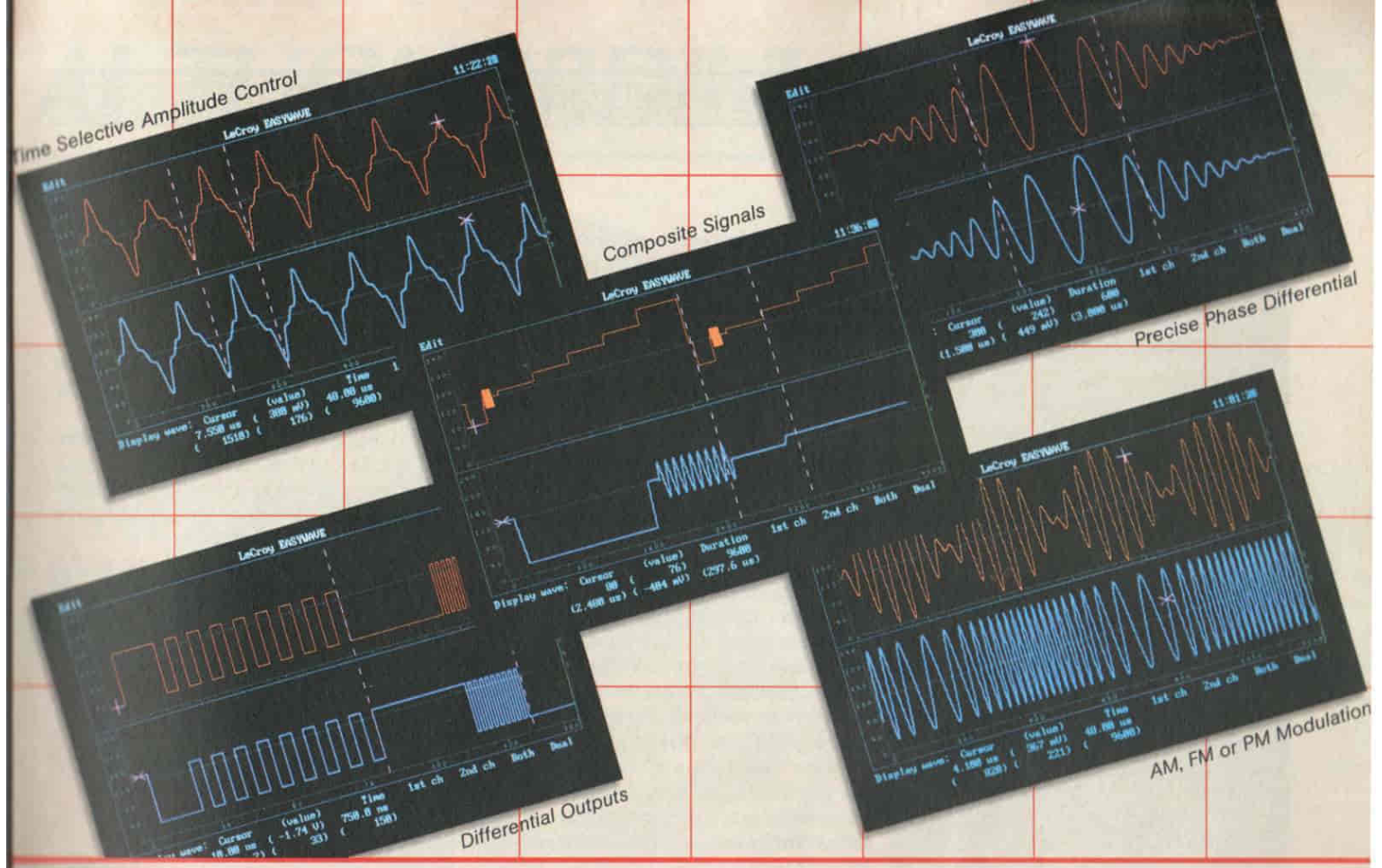
Una memoria di controllo contiene fino a 682 istruzioni di sequenza e di ripetizione, che vengono automaticamente caricate da sequenze predeterminate dall'utente o con semplici comandi manuali.

Indirizzando questi elementi alla massima velocità di clock possibile e ripetendoli fino a 4096 volte, si possono creare forme d'onda personalizzate con miliardi di punti; ciascuna di esse può essere ripetuta fino a 65.536 volte oppure riciclata in modo continuo.

Altre interessanti caratteristiche

La gamma dinamica del segnale in uscita può essere aumentata programmando in modo appropriato l'ampiezza di fondo scala per ciascun canale e sommando internamente le uscite. Ad esempio, impostando il canale 2 ad un valore fino a 16 volte inferiore alla massima ampiezza del canale 1 consente di ottenere un grado di dettaglio nella programmabilità superiore agli 8 bit originali, su tutta la gamma d'uscita del canale 1.

La risoluzione effettiva può essere espansa a 9 bit impostando entrambe



Generate soluzioni!

Il Generatore di Funzioni Arbitrarie LeCroy 9100 si distingue per velocità, precisione e facilità di impiego. Forme d'onda standard o dedicate vengono generate con accuratezza digitale, stabilità e ripetibilità alla maggiore velocità di clock disponibile oggi in campo industriale.

La versatile architettura dello strumento, con due canali di uscita e lunghe memorie per segnali, viene esaltata con l'impiego del software opzionale LeCroy EASYWAVE per la creazione delle forme d'onda.

I segnali più lunghi e complessi possono essere sintetizzati senza ricorrere alla programmazione.

L'interfaccia grafica interattiva EASYWAVE vi permette di seguire ogni passo della creazione del segnale sul vostro computer compatibile PC DOS. Potete scegliere segmenti di segnali da una libreria interna di forme d'onda oppure descrivere il segmento con una equazione.

Un potente editore di segnali vi consente di tagliare e giuntare segmenti di forme d'onda, variare le scale verticali ed orizzontali e sommare offsets verticali. Si può esaminare e modificare il segnale punto per punto con l'editore a linee tabulate.

Un sistema avanzato di gestione dei files vi consente di trasferire con facilità le forme d'onda dal computer o da un digitalizzatore o oscilloscopio digitale LeCroy al 9100 e viceversa.

Le forme d'onda dedicate precaricate o le funzioni standard possono essere gestite semplicemente con il controllore manuale portatile oppure tramite un vostro controllore GPIB.

Per ulteriori informazioni, contattate:

LeCroy Srl
Milano Tel. (02) 29 40 56 34/27 80 82
Roma Tel. (06) 30 29 646/327 02 02

LeCroy

Innovators in Instrumentation

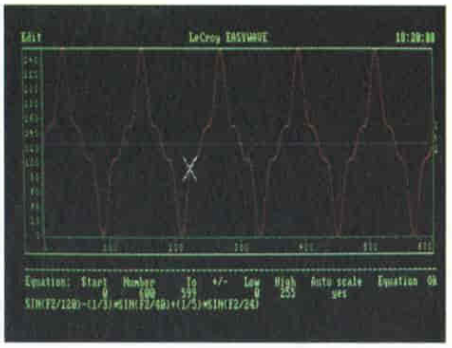


Fig. 6

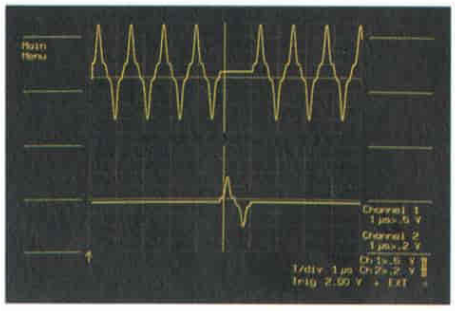
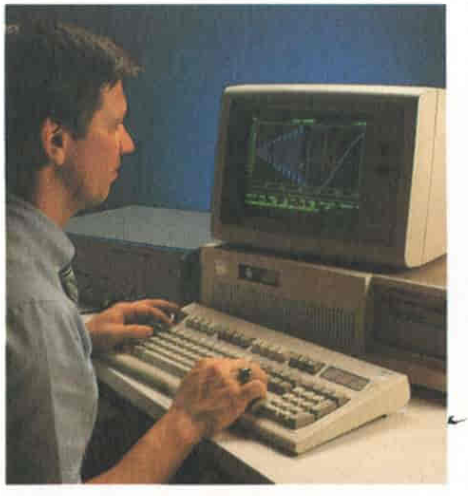


Fig. 7

***Fig. 6** - Forma d'onda creata mediante l'introduzione diretta della relativa equazione matematica e visualizzata con il software opzionale EASYWAVE.*

***Fig. 7** - Fase intermedia della modifica della forma d'onda di figura 6, consistente nello sdoppiamento in due diversi segnali complementari.*



Il software EASYWAVE permette di creare la forma d'onda particolare richiesta da una data applicazione.

le scale di ampiezza ad un valore dimezzato e sommando poi le uscite.

Un interessante accessorio opzionale del LeCroy 9100 è un *pannello di comando* asportabile, collegato allo strumento tramite un cavo estensibile fino a quasi due metri. Il pannello, molto robusto e a prova di liquidi, consente di operare lo strumento in tutte le sue funzioni senza necessità di intervento dell'elaboratore esterno.

Un display di 4 righe a Led e una tastiera con tasti multifunzione consentono di richiamare forme d'onda memorizzate (sia standard che personalizzate), collegarle fra loro, impostare la velocità di clock, impostare i filtri, gli spostamenti in continua (offset), i modi di trigger e altri parametri.

Con il pannello di controllo esterno è facile per un tecnico di produzione impostare una forma d'onda complessa per il collaudo di una determinata apparecchiatura e memorizzarla nel sintetizzatore senza dover accedere all'elaboratore esterno.

La flessibilità operativa del 9100 è garantita da un'ampia gamma di modalità di trigger. Le forme d'onda possono essere emesse in diversi modi: come impulso isolato (single shot), come treno (burst) comandato dal trigger fino a 64mila ripetizioni (cicli) o come forma d'onda ricorrente autotriggerata con ritardi programmati fra i vari cicli.

È ovviamente possibile la forma d'onda continua oppure comandata da un segnale esterno. Il trigger può essere manuale, comandato tramite bus o esterno, con pendenza, polarità, livello e ritardo selezionabili in modo indipendente.

Come impostare una forma d'onda con il 9100

Ma vediamo con qualche tipico esempio applicativo come si crea una forma d'onda con il LeCroy 9100; la prima delle possibilità offerte dallo strumento è di utilizzare degli elementi standard opportunamente concatenati fra loro.

Supponiamo, ad esempio, di impostare una forma d'onda consistente di 2 cicli di un'onda sinusoidale seguiti da 2 cicli di un'onda quadra. È sufficiente richiamare questi due elementi standard dal menu, facendoli riciclare ciascuno due volte, e collegandoli assieme: in *Figura 3* il risultato.

È ora possibile apportare facilmente delle semplici modifiche alla forma d'onda appena creata, ad esempio inserire un impulso spurio (spike) sul picco negativo di uno dei due cicli dell'onda quadra.

Portandosi nel modo EDIT e richiamando la funzione ARRAY EDITING, possiamo visualizzare la mappa completa della memoria che rappresenta la forma d'onda, *Figura 4*.

Per mezzo di un apposito cursore ci si porta ora nei punti 276 e 277 della sequenza e si inseriscono nuovi valori di ampiezza (210 nell'esempio raffigurato) per causare l'apparizione di un impulso di 10 ns nel punto desiderato, *Figura 5*.

E con EASYWAVE è facile creare funzioni matematiche

Un altro modo per creare forme d'onda con il 9100 è quello di introdurre direttamente nel sintetizzatore le relative espressioni matematiche. Le forme d'onda così create possono essere utilizzate come sono oppure collegate o sommate con altre forme d'onda derivate dalle funzioni standard fornite dallo strumento.

Le funzioni matematiche e gli operatori aritmetici possibili sono i seguenti:

FUNZIONI

seno
coseno
tangente
logaritmo decimale
logaritmo naturale
esponenziale
valore assoluto
radice quadrata

OPERATORI

addizione
sottrazione
moltiplicazione
divisione
elevazione a potenza
segno positivo
segno negativo

AI TUOI ORDINI SIGNORE...

... noleggia la soluzione per ogni situazione.

Il nostro parco di strumenti disponibili a noleggio non comprende certo la lampada magica. Tuttavia possiamo aiutarvi con 2.000 tipi diversi di strumenti e calcolatori che il nostro gruppo mette a disposizione per un noleggio di breve durata, da una settimana ad un anno.

Per ulteriori informazioni sul nostro servizio o per richiedere il catalogo completamente gratuito, telefonate al: **483.001.03**

ELETTRONOL S.p.A.

Nr. 1 in Europa per il noleggio di strumenti elettronici e calcolatori.
Viale Misurata, 26 - 20146 Milano - Tel. 483.001.03 (r.a.)

Per informazioni indicare **Rif. 69** sul tagliando

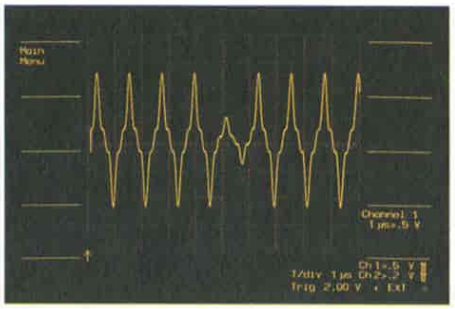


Fig. 8

***Fig. 8** - Forma d'onda composita ottenuta sommando i due segnali di figura 7.*

***Fig. 9** - Esempio di forma d'onda catturata con un oscilloscopio digitale e riproducibile in seguito con il 9100.*

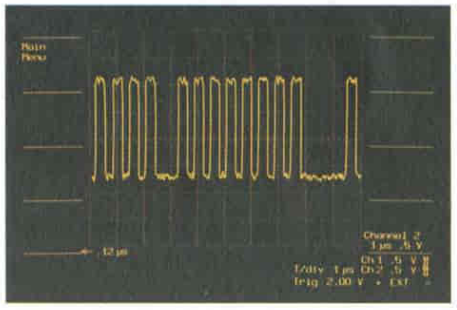


Fig. 10

***Fig. 10** - Anche un segnale acquisito esternamente può essere modificato, ad esempio con la sovrapposizione di un rumore digitale.*

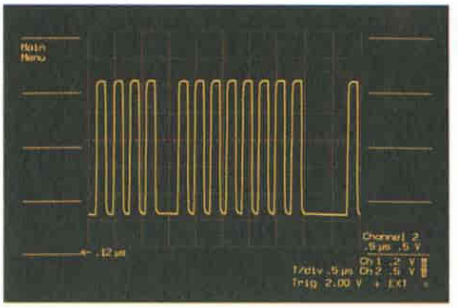


Fig. 9

Ad esempio, immaginiamo di voler creare un treno di impulsi tipico utilizzato per simulare la lettura da dischi magnetici (che rispecchiano quindi la legge di Lorentz).

Questo segnale consiste di una componente fondamentale e della terza e quinta armonica, ciascuna con un "peso" appropriato. La relativa formula matematica da inserire è la seguente:

sen(F2/120) — sen(F2/40)/3 + sen(F2/24)/5

dove F2 = 2PI×T e il valore 120 rappresentano il numero di punti di un ciclo. La forma d'onda visualizzata è visibile in *Figura 6.*

Ora apportiamo delle modifiche per simulare dei difetti riscontrabili nei segnali reali, ad esempio variamo l'ampiezza di un impulso ogni n impulsi.

Si sfrutta qui la possibilità di sommare i due canali del 9100; il primo passo è quello di creare la forma d'onda separatamente sui due canali per mezzo dell'equazione sopra riportata.

Viene quindi richiamato un livello in continua col quale si sostituisce sul primo canale un ciclo della forma d'onda. Similmente, tutti i cicli del secondo canale, tranne uno, vengono sostituiti da un livello in continua, *Figura 7.*

Infine si sommano i due canali per ottenere la forma d'onda desiderata *(Figura 8)*; è ora possibile variare la gamma di ampiezza della seconda uscita per ottenere differenti livelli che simulano bit mancanti o in eccesso (missing/extra bit), senza variare l'intera serie di punti memorizzati.

Riproduzione di una forma d'onda acquisita da un oscilloscopio

Oltre a creare una forma d'onda per mezzo di elementi standard o tramite la relativa equazione matematica, è possibile riprodurre con il LeCroy 9100 segnali reali "catturati" per mezzo di un oscilloscopio digitale ad alta velocità, *Figura 9.*

Il segnale viene caricato in un personal computer sotto il controllo di EASYWAVE per il successivo utilizzo. Un'importante possibilità di questo software è la capacità, oltre quella di controllare, di modificare le caratteristiche del segnale catturato per mezzo della manipolazione di valori costanti o agendo su interi blocchi della forma d'onda.

EASYWAVE è inoltre in grado di controllare il collegamento con altre forme d'onda o di sommare altri segnali, ad esempio un rumore digitale, *Figura 10*, anche tramite comandi sull'interfaccia GPIB.

In qualsiasi modo siano state create (punto per punto, mediante equazione matematica o acquisendole con un oscilloscopio) le forme d'onda, o loro segmenti, possono essere memorizzate come file, così come pure i parametri di impostazione di ciascuna di esse (filtraggi, clock, ampiezza, offset, ecc.)

I vari files che rappresentano le forme d'onda possono essere organizzati e fatti "girare" in qualsiasi modo, sia a piena velocità che sotto controllo di un bus esterno. Anche ciascuna sequenza definita è memorizzata come file.

Tutto ciò che l'operatore o l'apparecchiatura di collaudo automatico devono fare è di richiamare i file delle sequenze per avere a disposizione cicli di test anche di notevole complessità.

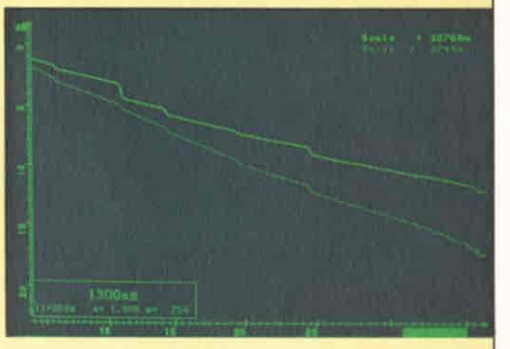
■

NEW

Due lunghezze avanti 1300 / 1550 nm

Con il SI 7727 monomode OTRD

Si può collaudare e qualificare simultaneamente tratte a due lunghezze d'onda in meno di due minuti
(acquisizione e misurazione)



- Eccellente dinamica
  28dB (1300 nm)
  26dB (1550 nm)
- Memoria di massa
- Stampante incorporata
- Misura automatica della tratta
- Interfaccia RS 232 C e IEEE 488
- Compatto e leggero

SI 7727 il nuovo protagonista della serie

SI 7721 - 850 nm multimode
SI 7723 - 1300 nm multimode
SI 7725 - 1300 nm monomode
SI 7726 - 1550 nm monomode

Schlumberger Instruments

Schlumberger **Technologies**

SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES
Divisione INSTRUMENTS
Via Mecenate 90
20138 Milano - Italia
Tel. : (02) 55400404

Per informazioni indicare RIF. 79 sul tagliando

Un originale sistema per raddoppiare la frequenza di campionamento di un oscilloscopio

Questo modo di raddoppiare la frequenza di campionamento può essere attuato nell'oscilloscopio digitale HP 54111D. Il sistema consente di portare il periodo della frequenza di campionamento da 1 ns a 500 ps, e di poter quindi catturare single-shot di questa durata.

Paolo Tomaello - Hewlett-Packard

La massima velocità di campionamento dell'oscilloscopio 54111D può essere raddoppiata, mandando lo stesso segnale su due canali e *ritardando* un canale rispetto all'altro di mezzo periodo del campionamento stesso.

Questo modo di funzionamento non è sostanzialmente differente da quello di far interagire tra di loro i quattro canali del 54111D (interleaved).

Il segnale deve essere ritardato tra i due canali utilizzati di circa 500 ps. Questo ci darà due "record" di dati, relativi allo stesso segnale, che però saranno diversi tra di loro nel tempo (*Figura 1*).

I due record di dati saranno quindi mandati ad un controllore esterno nel quale saranno a loro volta memorizzati in un unico record di profondità doppia rispetto al buffer di memoria del 54111D (16k con un intervallo di campionamento di 500 ps).

Una volta eseguita questa operazione, si potranno rimandare al 54111D 8k di dati, che potranno a loro volta essere visualizzati e/o misurati. (*Figura 2*).

Accuratezza del sistema e modo di gestire gli eventuali errori

Quale livello di accuratezza ci si può aspettare utilizzando la tecnica di *interleaving* tra due canali?

Uno dei pregi dei digitalizzatori è il numero di bit effettivi.

I bit effettivi di un digitalizzatore che lavora in un interleaving, sono direttamente proporzionali alla accuratezza con la quale si riesce a definire il ritardo tra i canali stessi.

La *Figura 3* mostra come variano i bit effettivi con un errore di ritardo per un segnale a 500 MHz.

Un'altra sorgente di errore che possiamo incontrare quando utilizziamo il sistema "interleaving", è data dalla diversità di comportamento dei convertitori alle varie frequenze. Ad alte frequenze, la risposta di due attenuatori non è la stessa.

La *Figura 4* mostra come variano i bit effettivi quando si ha un errore in ampiezza. Dalla figura si può notare che se esiste un errore del 5 % si possono avere solo 5 bit effettivi, sempre che non esistano altri errori.

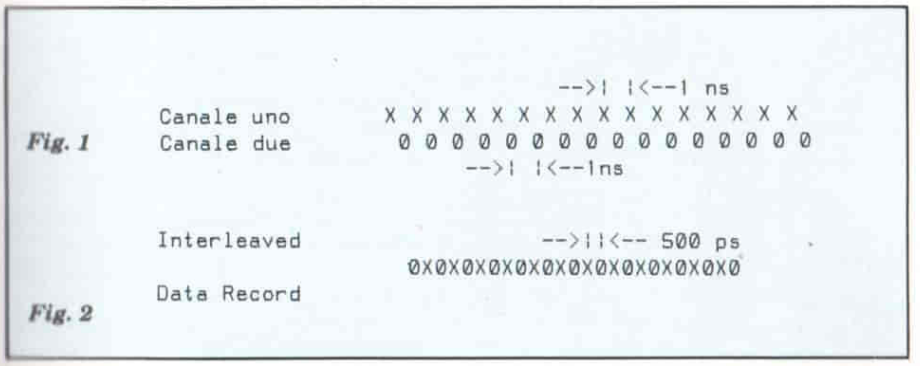


Fig. 1

Fig. 2

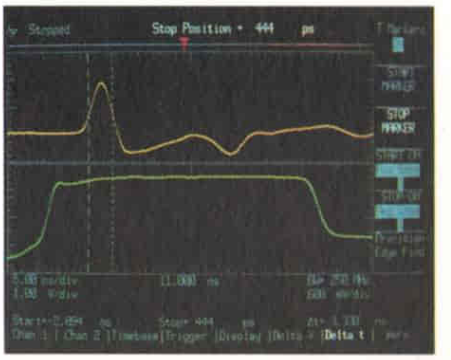


Fig. 1 - Sistema per raddoppiare la frequenza di campionamento nell'oscilloscopio HP 54111D: inviare nei due canali lo stesso segnale ritardato di metà periodo del segnale di campionamento.

Fig. 2 - Effetto della miscelazione (interleaving) dei due segnali ritardati: l'intervallo di campionamento che prima era di 1 ns ora è diventato 0,5 ns (500 ps).

Presentazione di un glitch presente su un segnale di clock con l'oscilloscopio digitale HP 54111D.

L'errore di ritardo tra i canali e gli errori d'ampiezza, dovranno essere sommati a tutti gli altri errori presenti, così che le *Figure 4 e 5* ci rappresenteranno il minimo errore ed il massimo valore di bit effettivi.

Mentre l'errore di ritardo tra i canali può essere fissato arbitrariamente modificando la lunghezza del cavo semirigido o variando la linea di ritardo, gli errori dovuti alle differenze di ampiezza sono più difficili da gestire in modo arbitrario.

In questo caso si possono aggiustare le frequenze di risposta degli attenuatori. Il problema sorge quando si lavora ad una frequenza molto vicina alla banda passante dello strumento.

La risposta in frequenza può essere deconvoluta matematicamente, ma è comunque e sempre limitata (teorema di Nyquist) dalla conoscenza della frequenza del segnale da misurare.

Realizzazione pratica della misura

L'ingresso di uno dei due canali deve essere ritardato di circa 500 ps. Come è possibile realizzare ciò?

Una possibilità sarebbe quella di utilizzare un "power splitter" ed inviare le due uscite dello stesso ai due canali dell'oscilloscopio. Utilizzando un carico a 50 ohm all'ingresso dei due canali si otterrebbe un minor errore sull'ampiezza, dovuto a problemi di adattamento di impedenze.

Dobbiamo quindi fare in modo che tra i due canali ci stia un ritardo di 500 ps (periodo di 2 GS/s).

Il metodo migliore per ottenere una buona precisione nel definire questo ritardo è però quello di utilizzare un cavo coassiale semirigido, avente la corretta lunghezza. Se ciò non fosse possibile, si

Fig. 3 - Bit effettivi di un perfetto convertitore A/D in funzione dell'errore di skew alla frequenza di 500 MHz.

Fig. 4 - Bit effettivi in funzione del valore dell'ampiezza (disadattamento).

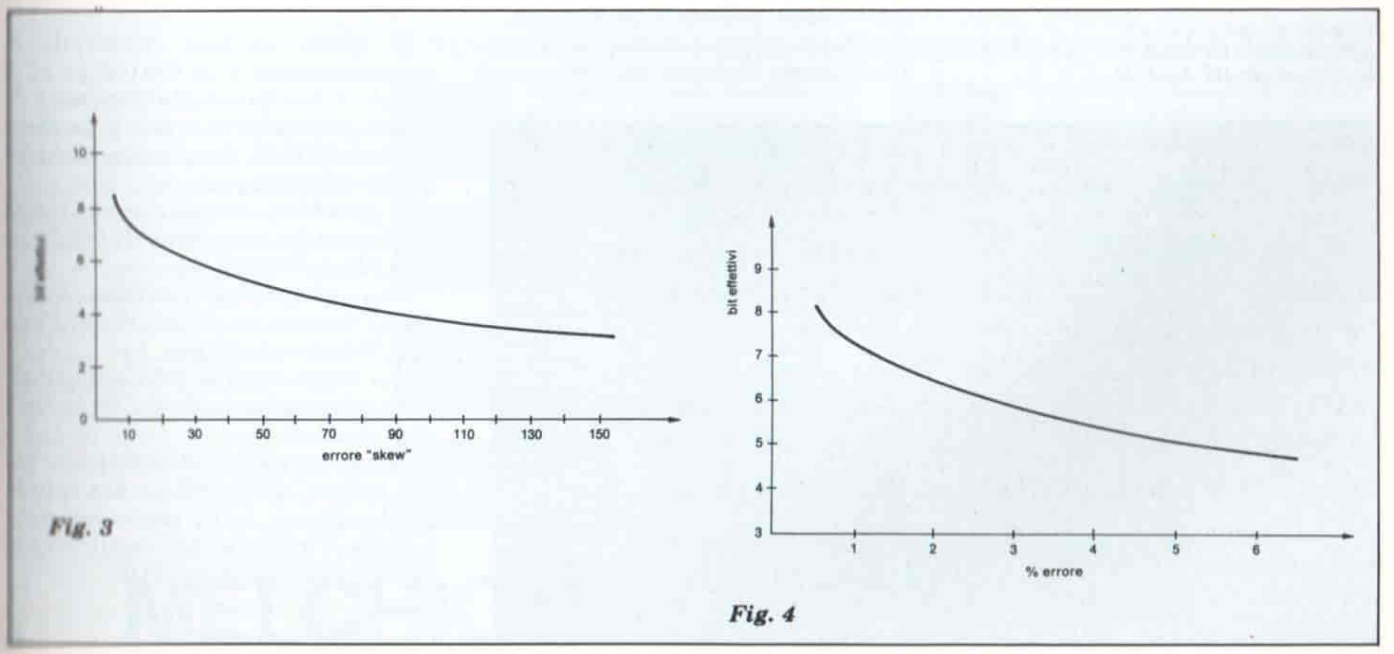


Fig. 3

Fig. 4

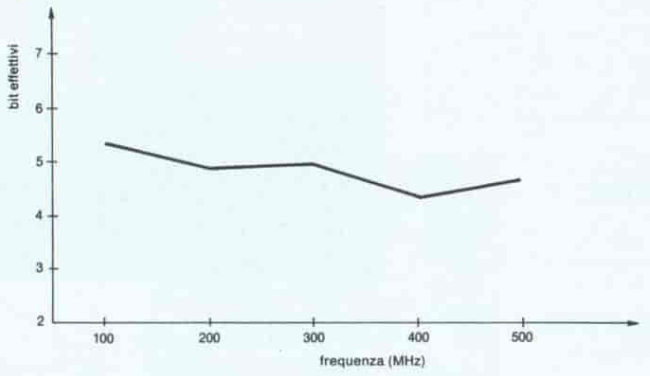


Fig. 5

```
10 OUTPUT 707;"ACQUIRE TYPE NORMAL RESO OFF"
20 OUTPUT 707;"DIG1,2"
30 OUTPUT 707;"WAVWFORM SOURCE MEMORY1"
40 OUTPUT 707;"XINCREMENT?"
50 ENTER 707;"Xincr
60 OUTPUT 7087;"XORIGIN?"
70 ENTER 707;"Xorig
80 OUTPUT 707;"WAVWFORM SOURCE MEMORY2"
90 OUTPUT 707;"XORIGIN?"
100 ENTER 707;"Xorig2
110 IF (Xorig-Xorig2) MOD Xincr>0 than
120   PRINT "CHANNEL 1 IS SKEWED",(Xorig-Xorig2)MOD
      Xincr,"AFTER CHENNEL 2"
130   END IF
140 IF (XORIG-XORIG2)<0 THAN
150   PRINT "CHANNEL 2 IS SKEWED",ABS((XORIG-XORIG2)
      MOD XINCR),"AFTER CHENNEL1"
160   END IF
170 PRINT "SAMPL INTERVAL=",Xincr
180 END
```

Fig. 6

***Fig. 5** - Bit Effettivi massimi e errore minimo presenti nel sistema di "interleaving" descritto.*

***Fig. 6** - Esempio di programma per serie di calcolatori HP 200/300 utilizzando il Rock Mountain Basic.*

può utilizzare una linea di ritardo di lunghezza variabile.

Se tra canale e canale poi ci fossero dei ritardi intriseci dovuti allo strumento e l'intervallo di campionamento non fosse esattamente di 1 ns, dovremmo inserire nel calcolatore le differenze riscontrate e quindi considerarle come parametri di errore e calcolare in questo modo lo scostamento tra i due canali.

Il valore di questo errore si può esprimere mediante la seguente formula:

$$Td = (Si/2) + Id$$

dove
Td = valore dell'errore riscontrato,
Si = intervallo di campionamento,
Id = ritardo intriseco tra i due canali dello strumento.

Il programma riportato in *Figura 6* consente di poter misurare il ritardo intriseco tra due canali e l'intervallo di campionamento dell'oscilloscopio HP 54111D. La identificazione di questo ritardo e la sua normalizzazione deve essere eseguita prima di effettuare la misura che interessa.

Dopo aver fatto girare il programma si avrà una stampa simile alla seguente:

CHANNEL 1 IS SKEWED 5.1824 E—11 AFTER CHANNEL 2 SAMPLE INTERVAL = 9.99088 E—10

In questo esempio l'intervallo di campionamento è di 999.088 ps ed il canale 1 ha un ritardo intrinseco di 51,842 ps rispetto al canale 2. La metà dell'intervallo di campionamento sarà quindi di 499,544 ps.

Si potrebbe pertanto avere in totale un ritardo tra due canali di 551,36 ps (499,544 ps × 51,82 ps).

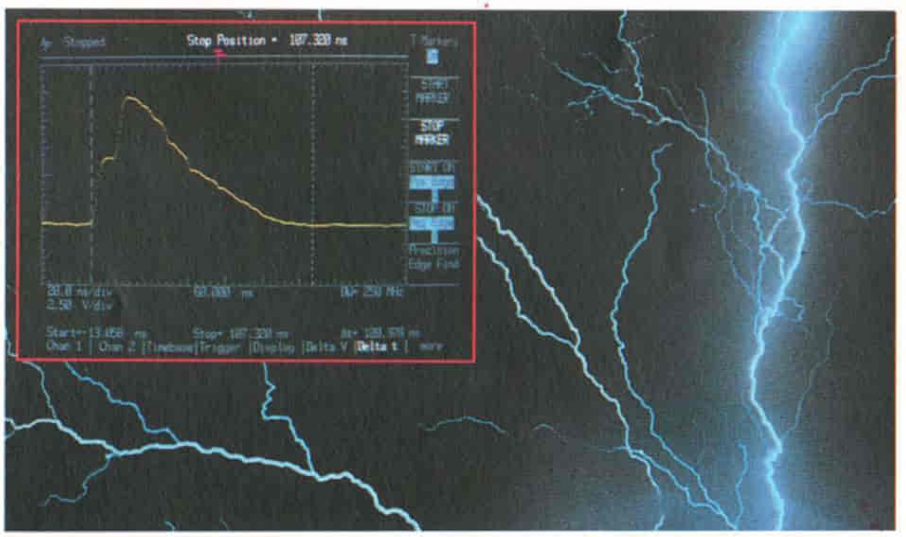
Una alternativa potrebbe essere quella di avere un ritardo di 447,72 ps (449,554 ps — 51,82 ps).

Ora sappiamo che dobbiamo eliminare questo ritardo di 551,36 ps tra i due canali.

Potremmo quindi utilizzare un "power splitter" HP 11667A e due cavi la cui lunghezza potrà essere valutata tramite l'impiego dell'oscilloscopio 54120T utilizzato come TDR.

■

Esempio di cattura di un segnale single-shot con l'oscilloscopio HP 54111D.



HITACHI

Il nuovo VC-6165 vi offre le nuove prestazioni

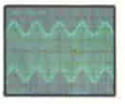
3 × **100**

Banda passante in tempo reale	.....	MHz
Banda passante in equivalent sampling	.....	MHz
Frequenza di campionamento	.....	MSample (2CH)

Il VC-6165 vi offre inoltre molte, avanzate ed esclusive funzioni:

Come oscilloscopio convenzionale il VC-6165 vi offre una banda passante di 100MHz, due canali, sweep ritardato, regolazione automatica del tempo di sweep, trigger lock. In più vi consente di effettuare 100 milioni di campionamenti al secondo, simultanei su due canali. Nel modo equivalent sampling il VC-6165 fa anche di più: il campionamento è di ben 80 punti per periodo con f = 100MHz. La memoria è di 4K per canale più altri 8K di riferimento.

Averaging. *Consente di valutare e misurare con precisione forme d'onda letteralmente nascoste dal rumore.*



Envelope. *Consente di discriminare un segnale modulato in ampiezza e di mettere in evidenza i glitch dei circuiti digitali.*

Pretriggering e posttriggering. *Il VC-6165 consente di osservare porzioni di segnale precedenti e seguenti il trigger, in una gamma temporale compresa tra 1μs e 5 secondi e da 0 a 99%.*

X-Y Display. *È possibile acquisire due segnali in memoria e visualizzarli in X-Y, plottandoli quindi uno verso l'altro (anche in roll mode).*

Espansione. *Il segnale memorizzato può essere espanso fino a 100 volte usando la base dei tempi.*

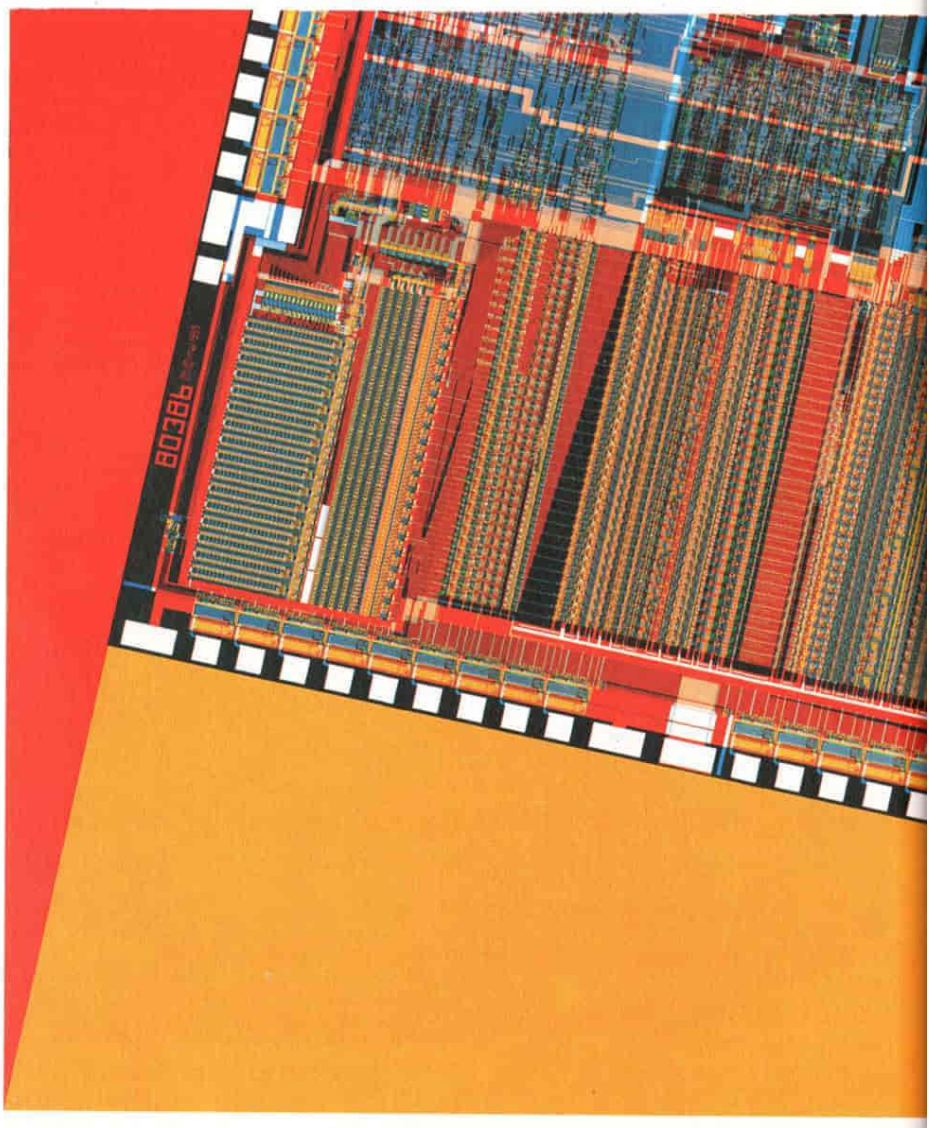
Interfaccia GP IB. *Consente di connettere l'oscilloscopio con un computer per immettere o ricevere dati. Questi ultimi possono essere presentati all'interfaccia in formato binario o in formato ASCII.*

Ora disponibile anche in versione con campionamento a 50 o 200 MHz!

MELCHIONI ELETTRONICA

Via Colletta, 37 - 20135 MILANO - Tel. (02) 57941
Telex MELKIO I 320321/315293 - Telefax (02) 55181914

Nel numero precedente della rivista sono state descritte le funzioni fondamentali e le possibilità d'impiego dell'ADMA32 (SAB82258A). Sono stati anche illustrati alcuni aspetti generali per l'impiego dell'ADMA32 in microcomputer a 32 bit. I due esempi seguenti illustrano l'impiego dell'ADMA32 in sistemi basati sull'80386: il primo è caratterizzato da uno stretto accoppiamento fra ADMA32 e processore (Local Mode), mentre il secondo utilizza il Remote Mode dell'ADMA32 per un funzionamento più autonomo.



Coprocessore ADMA in sistemi a 32 bit basati sull'80386

Werner Boening della Siemens e Sergio Fait - Parte II

L'ADMA32 è strettamente accoppiato col processore 80386, in quanto ambedue utilizzano lo stesso bus dati (*Figura 4*). Una certa logica esterna è necessaria per adattare funzioni e temporizzazioni dei segnali di controllo dell'ADMA32 a quelli del bus locale dell'80386.

La (*Figura 5*) mostra la relazione fra temporizzazioni dell'ADMA32 e quelle dell'80386 nell'esecuzione di alcuni cicli di bus. Anche nei sistemi a 32 bit l'ADMA32 opera nel modus 80286, per cui non riproduce direttamente l'interface 80386.

A ciò si aggiunge il fatto che i cicli di bus dell'80386 sono il doppio più veloci di quelli dell'ADMA (fin tanto che il resto dell'hardware lo consente). Ciò si

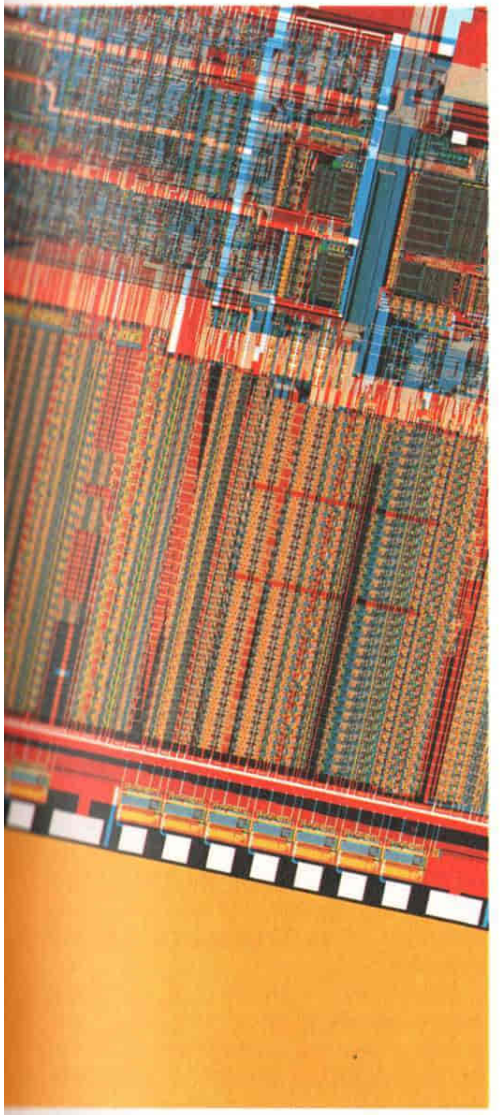


Foto di apertura dell'articolo: *Struttura del chip del microprocessore a 32 bit 80386. Transistori integrati: 275.000. Stadi di pipeling: 6. 3÷4 MIPs. Frequenza di clock 12,5 e 16 MHz. Memoria virtuale indirizzabile: 64 Terabyte.*

esprime anche nel fatto che l'80386 possiede un clock (CLK2) doppio rispetto a quello dell'ADMA (CLK = 20 MHz).

Sono queste differenze che rendono necessaria una logica esterna per collegare direttamente l'ADMA32 all'80386. Come si vedrà però, questa può essere realizzata in maniera elegante ed in poco spazio con un unico componente PAL.

Quando l'ADMA32 lavora sullo stesso bus dell'80386, esso deve richiedere il bus al processore tramite il protocollo HOLD/HLDA. L'80386 richiede al tal scopo un segnale di HOLD sincronizzato col clock. L'uscita HOLD dell'ADMA32 viene perciò sincronizzata esternamente col clock CLK (*Figura 4*).

Il bus dati dell'ADMA32 (pin D15...D0) è collegato alla metà inferiore del bus-dati locale a 32 bit. Un collegamento con le linee D31...D16 del bus-dati non è necessario, in quanto l'accesso ai registri dell'ADMA32 da parte dell'80386 avviene esclusivamente tramite byte o parole.

Diverse sono le condizioni sul bus di sistema. Qui l'ADMA32 deve eseguire anche transfer a 8 e 16 bit, verso e da una memoria a 32 bit. Per questo, il collegamento al bus di sistema richiede il raddoppio del bus-dati dell'ADMA32.

In scrittura (verso il bus di sistema) il raddoppio viene eseguito sempre. In lettura, come già rappresentato in *Figura 3* [1], viene abilitato solo uno dei due driver a 16 bit, in dipendenza dall'indirizzo A1. Nel transfer a 32 bit i due driver sono comunemente predisposti per la lettura, dato che i transfer a 32 bit sono sempre di tipo Flyby, e quindi non influenzano il bus-dati dell'ADMA32.

Solo per operazioni di confronto, i dati (16 bit più bassi) pervengono anche all'ADMA32. È facile riconoscere quando ha luogo un transfer (Flyby) a 32 bit: basta semplicemente usare come indicatore (segnale "Flyby" di *figura 4*) il corrispettivo segnale DACK# (Data Acknowledge dell'ADMA32 per le periferiche) del canale che esegue il

Fig. 4 *- ADMA32 e processore 80386 in accoppiamento stretto (configurazione locale).*

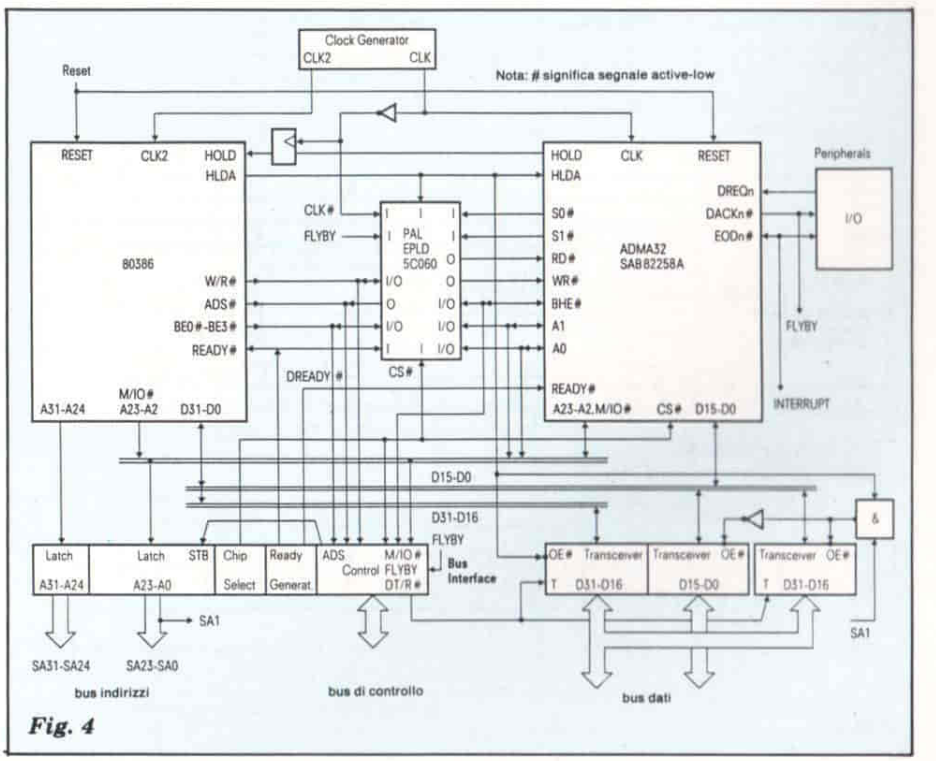


Fig. 4

transfer a 32 bit.

Tramite, il general mode register C.M.R., è anche possibile cambiare dinamicamente il tipo di transfer. In tal caso, l'indicazione di un transfer flyby a 32 bit può essere ottenuta con l'aggiunta del segnale M/10# o di un bit d'indirizzo di ordine elevato.

Il bus-indirizzi dell'80386 non mette a disposizione gli indirizzi A0 e A1 ed il segnale BHE# (Bus High Enable). Questi segnali non sono solo necessari per l'accesso ai registri dell'ADMA32, ma anche per tutti gli accessi a periferiche ad 8 o 16 bit.

Nell'80386 questa informazione è contenuta nei quattro segnali BE# (Byte Enable). Con l'ausilio della logica esterna (PAL), occorre quindi convertire i segnali BE in A0, A1 e BHE# e viceversa: e precisamente

— quando l'80386 accede all'ADMA32 o a componenti periferici (da BE# in A0, A1 e BHE#)

— quando l'ADMA32 accede ad una memoria a 32 bit (da A0, A1 e BHE# in BE#).

Per la conversione dei segnali valgono le relazioni rappresentate nella *Tabella 1*.

I diagrammi di timing della *Figura 6* offrono un valido aiuto per descrivere le altre conversioni di segnali necessarie per azioni sia attive che passive dell'ADMA32 sul bus dell'80386.

Consideriamo anzitutto i cicli di bus attivi dell'ADMA32.

L'ADMA32 lavora nel modus 80286; i cicli di bus sono inizializzati con i segnali di status S0# e S1#. Gli indirizzi però vengono emessi un pò prima (pipelining), e per questo devono essere salvati in latch esterni. Ciò vale anche per cicli 80386 con indirizzamento anticipato.

La memorizzazione nei latch avviene col segnale di strobe ADS#; per questa ragione dai segnali S0# e S1# la logica PAL deve generare il segnale ADS#, sincronizzato col clock CLK.Il clock è fornito dal generatore di clock, che viene utilizzato sia dall'ADMA32 che dall'80386.

Nel bus 80386 il segnale ADS# viene generalmente usato per indicare l'inizio del ciclo: questo ha termine col segnale di READY. Per tutti i cicli di bus dell'ADMA32, questo segnale di Ready deve essere sincronizzato col clock dell'ADMA (T-States interni).

Questo può essere realizzato in maniera semplice inserendo per il DMA-Ready# del bus 386 un numero dispari di Wait-States del 386 (nel Ready Generator). Poichè la temporizzazione del READY# per l'ADMA32 differisce da quella del 386, l'ADMA32 riceve uno speciale DREADY#.

Consideriamo ora gli accessi dell'80386 ai registri dell'ADMA32. Per queste operazioni viene impiegata la Slave-Interface dell'ADMA32. Questa supporta sia accessi sincroni (S0#, S1#) che accessi asincroni mediante gli ingressi Read/Write RD# e WR#.

Ambedue i metodi possono essere impiegati in sistemi 386: nel nostro esempio viene descritto l'uso asincrono.

L'ADMA32 si trova nello Slave-

Fig. 5 - Raffronto dei timing dell'80386 e dell'ADMA32 nell'esecuzione di un ciclo di bus. Si consideri che l'ADMA32 può anche essere lo Slave di un ciclo di bus (dell'80386) e precisamente quando il processore accede ai registri interni dell'ADMA32.

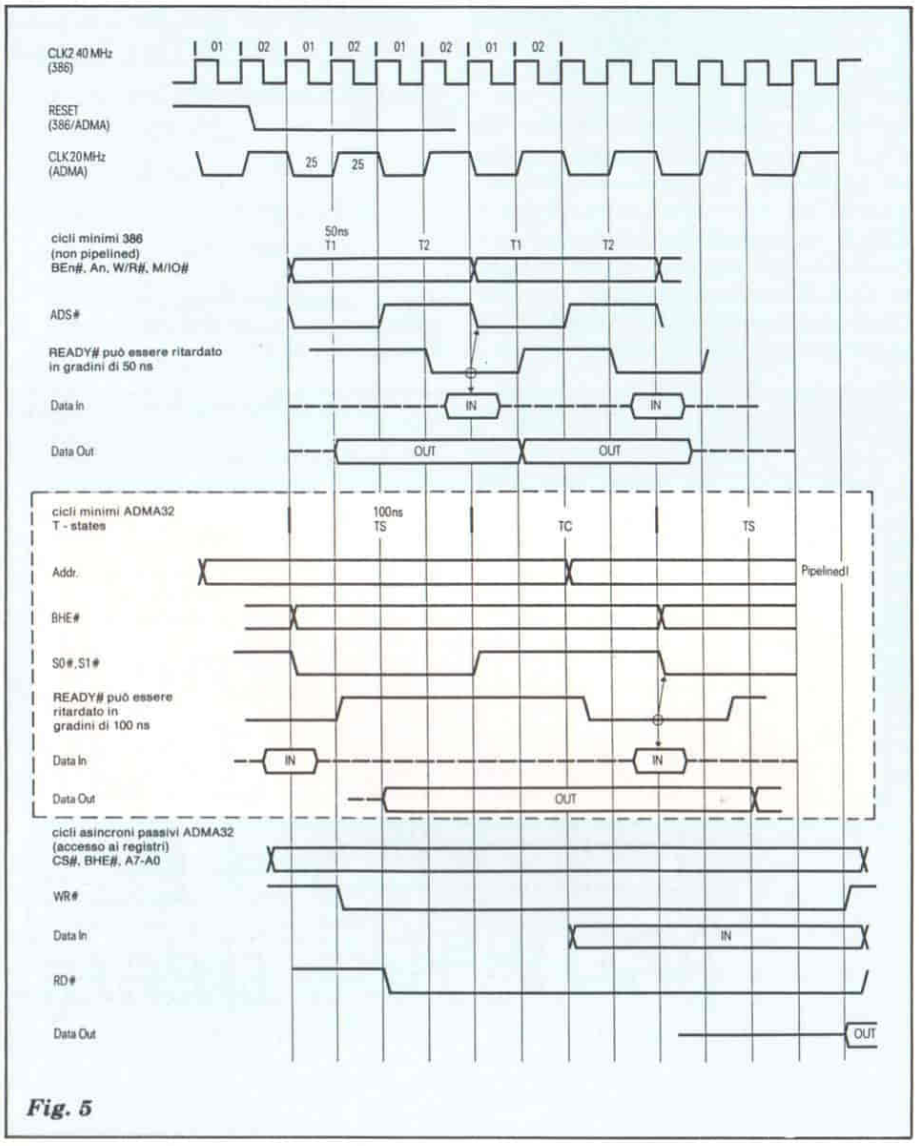


Fig. 5

Modus fin tanto che esso non acquisisce il diritto di accedere al bus locale (HLDA inattivo). L'80386 inizia il suo ciclo d'accesso col segnale ADS#, accompagnato dall'indirizzo del registro e da alcuni segnali di ciclo.

Con l'indirizzo, la logica di Chip-Select genera il segnale CS# per l'ADMA32. Questo segnale attiva anche la logica esterna (PAL) per avviare l'accesso asincrono. Il segnale RD# o WR# viene generato in dipendenza dal segnale W/R# dell'80386.

Quando RD# o WR# è attivo, l'ADMA32 seleziona il registro indirizzato tramite le linee A7...A0 e BHE#. I segnali di Read/Write devono durare almeno sei periodi di clock. A tal fine, la logica esterna utilizza come trigger il segnale READY# dell'80386.

L'intera logica esterna descritta in questo esempio può essere realizzata con un componente PAL (ad es. Intel 5C060) ed un flip-flop dinamico (*Figura 4*).

Applicazione "Remote-Mode" dell'ADMA32 nel sistema 80386

L'impiego dell'ADMA32 con accoppiamento stretto all'80386, dove l'ADMA32 è collegato sullo stesso bus della CPU, offre una soluzione molto compatta ed efficiente.

Se però si vuole ottenere un throughput ancor più elevato nell'I/O dei dati, allora occorre che l'ADMA32 abbia un bus per sè solo e che questo sia disaccoppiato dalla CPU tramite una ulteriore logica d'interfacciamento.

Un tale sistema, nel quale l'ADMA32 lavora nel suo Remote Mode, è rappresentato schematicamente in *Figura 7*.

Tale sistema risulta particolarmente efficiente se al bus locale dell'ADMA32, a 32 bit, è connessa anche una memoria FIFO pure a 32 bit. In questo sistema il compito dell'ADMA32, come indicato in *Figura 7* è quindi quello di:

- eseguire parallelamente all'attività della CPU dei transfer a 8 o 16 bit tra apparecchiature periferiche di I/O e la memoria FIFO, con tutte le possibilità di elaborazione dei dati già illustrate in precedenza; e
- scambiare dati a 32 bit tra il FIFO e la CPU-Memory, impiegando il procedimento Flyby per il trasferimento dei dati. Si può qui raggiungere la transfer rate massima di 20 Mbyte/s.

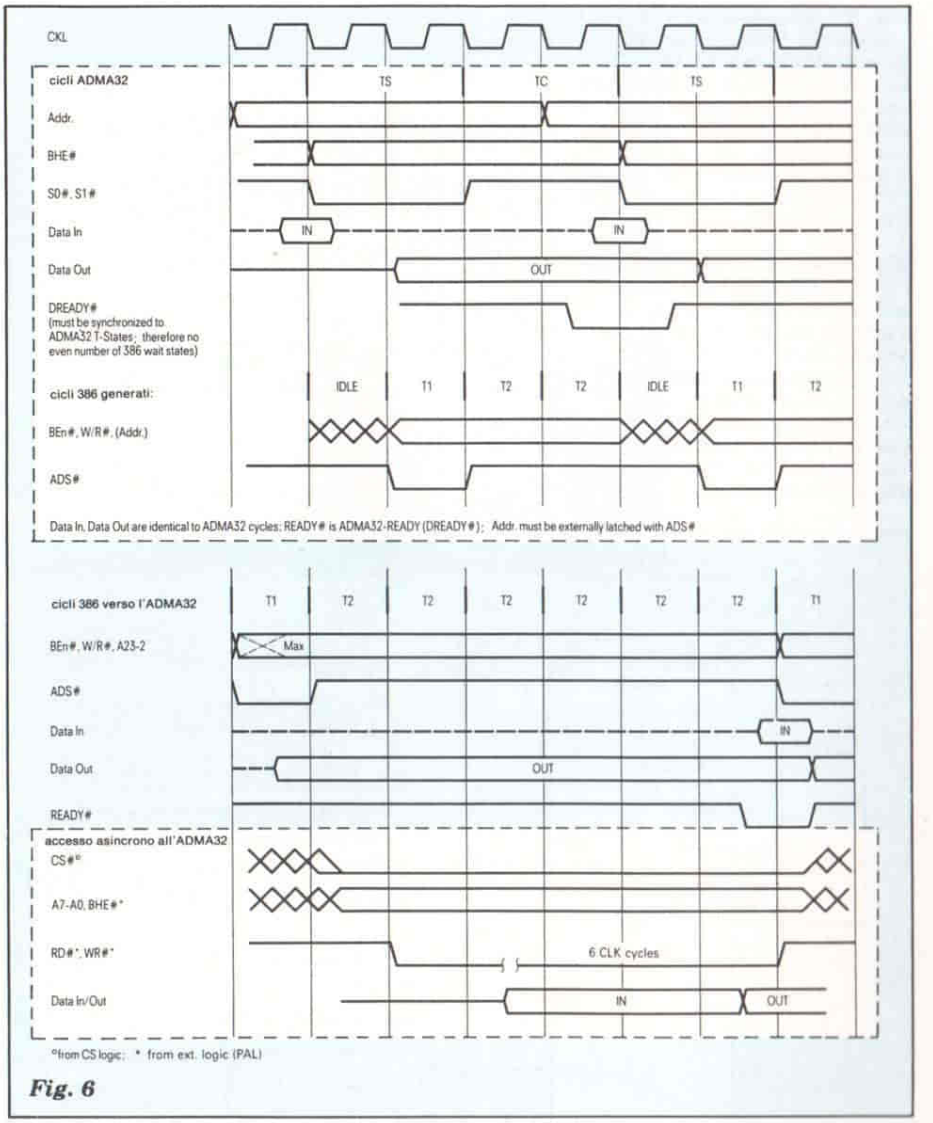


Fig. 6

***Fig. 6** - Diagrammi di temporizzazione per la conversione di un ciclo ADMA32 in un ciclo di bus-80386 e viceversa.*

In *Figura 8* è mostrato un esempio

Tabella 1 - Schema per la conversione degli indirizzi ADMA (A0, A1, BHEC#) nei segnali Byte Enable dell'80386 e viceversa

A1	BHE#	A0 (BLE#)	BE3#	BE2#	BE1#	BE0#
16/8 bit transfers (in ambedue le direzioni)						
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1
32 bit transfers (solo transfer unidirezionali)						
0	0	0	0	0	0	0

***Fig. 7** - Rappresentazione schematica dell'impiego del Remote Mode dell'ADMA32 in un sistema a 32 bit. L'ADMA32 può svolgere il suo data transfer simultaneamente alla CPU, in quanto possiede un suo bus privato, che è isolato dal bus di CPU mediante una logica d'interfaccia (CPUI).*

***Fig. 8** - Subsistema di I/O con l'ADMA32 nel Remote Mode. Il subsistema contiene una memoria locale a 32 bit ed un proprio bus di I/O. La CPU-Interface separa il subsistema dal bus del processore. Nell'esempio, il bit 23 del bus indirizzi locale viene usato per distinguere gli accessi di I/O da quelli alla memoria.*

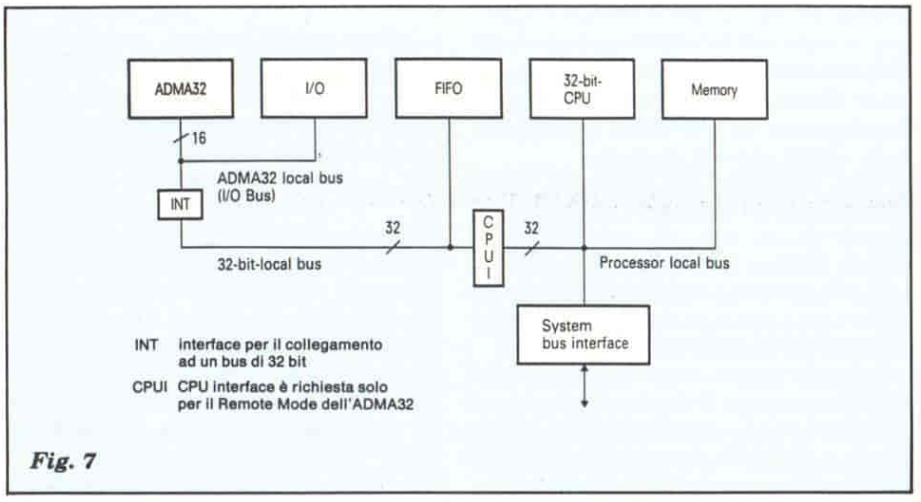


Fig. 7

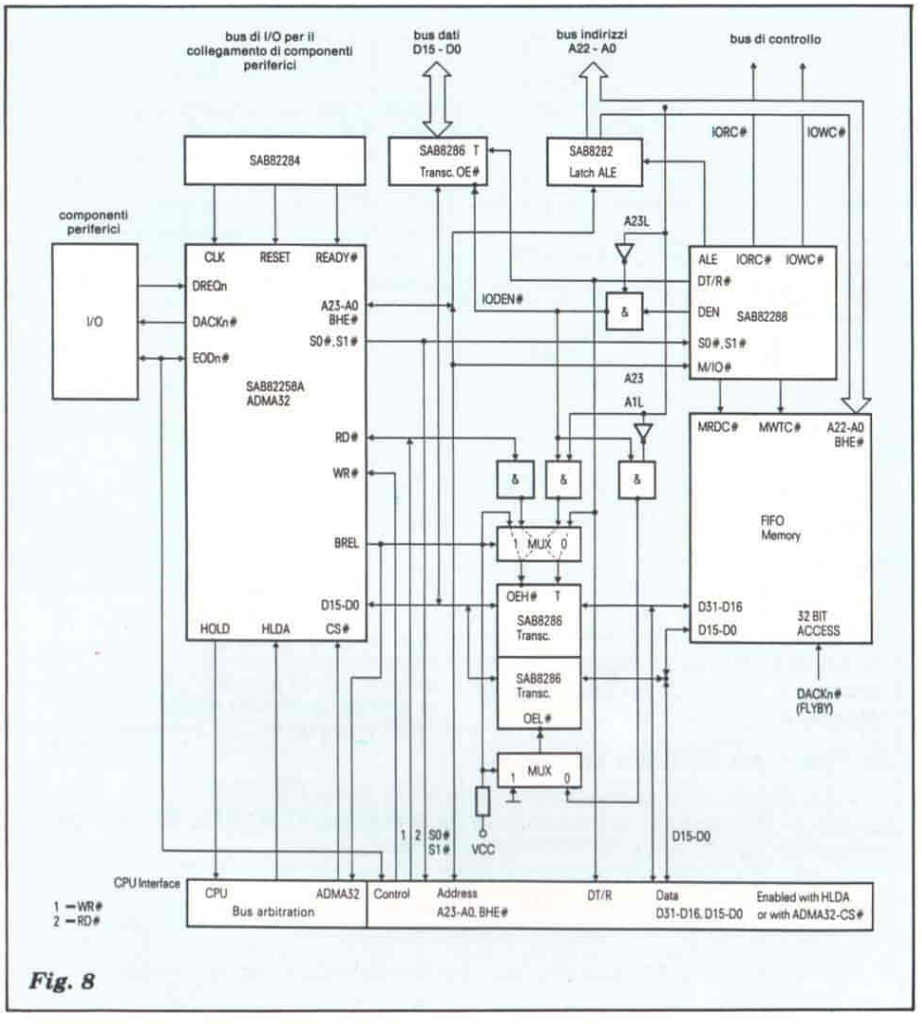


Fig. 8

dettagliato di subsistema ADMA32 con memoria residente a 32 bit ed un bus di I/O di 8 oppure 16 bit. Questo subsistema contiene anche una logica d'interfaccia verso il bus di CPU, che potrebbe ad es. essere rappresentato dal bus locale 80386.

La CPU-Interface di *Figura 8* è molto simile alla Bus-Interface di *Figura 4*, compreso il componente PAL. Le differenze più importanti sono:

— la CPU si trova dall'altra parte dell'interfaccia di bus,

— la conversione del bus-dati da 16 bit a 32 bit (e viceversa) avviene qui già nel subsistema,

— la logica PAL sostituisce la logica di controllo nella CPU-Interface.

Per poter essere elaborato direttamente dall'80386, il segnale HOLD dell'ADMA32 deve essere sincronizzato col clock CLK2 del processore.

Il subsistema ADMA32 può trovare impiego anche in ambienti diversi, se la CPU-Interface di *Figura 8* viene opportunamente adattata, ad esempio per il collegamento ad un multibus.

In sostanza, il disaccoppiamento tra un subsistema di I/O ed il sistema di CPU è molto vantaggioso, poichè ambedue i sistemi possono lavorare contemporaneamente con la massima velocità di elaborazione.

In questo modo è possibile migliorare decisamente la prestazione complessiva dell'intero sistema a microprocessore. E l'obiettivo di ottimizzare l'efficienza costituisce l'unico motivo di preferire un costoso sistema a 32 bit ad uno di 16 bit. ■

Bibliografia

[1] Boening, W.: Nuovo coprocessore ADMA per microcomputer a 32 bit. Parte I[a]: Funzioni e possibilità d'impiego. Selezione di Elettronica N. 7/8 pag. 136.

LA QUALITÀ NEL COLLAUDO
MIDATA SERIE 5 XX

E NON SOLO QUALITÀ..... MA ANCHE:

ECONOMICITÀ
AFFIDABILITÀ
FLESSIBILITÀ
MODULARITÀ

ALCUNE CARATTERISTICHE?

In programmazione	Selflearning-autodebugging- autoguarding-cluster facility
Nel fixturing	Universal fixture Low cost vacuum fixture Fixture fast service
Nel supporto	Customer training - User group Programming support Service support
E poi chi vi offre	Fino a 16000 punti con test contemporaneo di 4 teste Misure DC e AC a 3-4-6 fili Generazione automatica di programmi da CAD Programmazione su PC Complete librerie digitali con collaudo dinamico a 16 Mhz Bus emulation ecc. ecc.

Interpellateci, siamo a Vs. disposizione

Marconi
Italiana

20132 Milano - Via Palmanova, 185
Tel. 02/2567741 - Telex 311467

00198 Roma - Via Reno, 21
Tel. 06/850566 - Telex 626189

Interfacciare il DMA-Controller WE 32104 con l'MC68020

Vengono illustrate alcune tecniche per realizzare una interfaccia tra il DMA Controller WE 32104 della AT&T ed il microprocessore a 32 bit MC68020 Motorola. Il WE 32104 è attualmente l'unico DMA-controller single chip appositamente progettato per il funzionamento con microprocessori a 32 bit. Poiché i due dispositivi possiedono protocolli di system-bus simili, il loro collegamento può essere realizzato con un minimo di logica esterna aggiuntiva.

Sergio Fait

Per progettare un'interfaccia tra questi due processori bisogna avere sottomano il foglio dati del WE 32104 e lo User Manual dell'MC68020. Per la progettazione di questa interfaccia occorre inoltre disporre anche di alcuni dettagli di funzionamento di questi due chip; in particolare per quanto concerne il ciclo di interrupt acknowledge dell'MC68020 e i codici di funzione, oltre al suo comportamento nelle condizioni di "retry" e "fault" durante eccezioni di bus. Questi dettagli esulano dall'ambito di questo articolo e pertanto non sono qui inclusi.

Ad ogni modo le *Figure 1 e 2* mostrano i segnali di input e di output del DMA Controller WE 32104 e del microprocessore MC68020.

Il WE 32104 è stato inizialmente progettato per integrare la famiglia di componenti a 32 bit WE 32100 Microsystem. Con un minimo di logica aggiuntiva esso può tuttavia essere impiegato anche in sistemi basati sull'MC68020; e qui viene illustrata una possibile soluzione per la progettazione di questa logica.

In aggiunta ai bus indirizzi e dati interamente a 32 bit, sul DMA Controller WE 32104 è implementato un bus periferico separato ad 8 bit, per un semplice collegamento di apparecchiature di I/O byte-orientate col memory bus del processore host a 32 bit.

Confinando il lento traffico di I/O byte-orientati sul bus periferico, viene

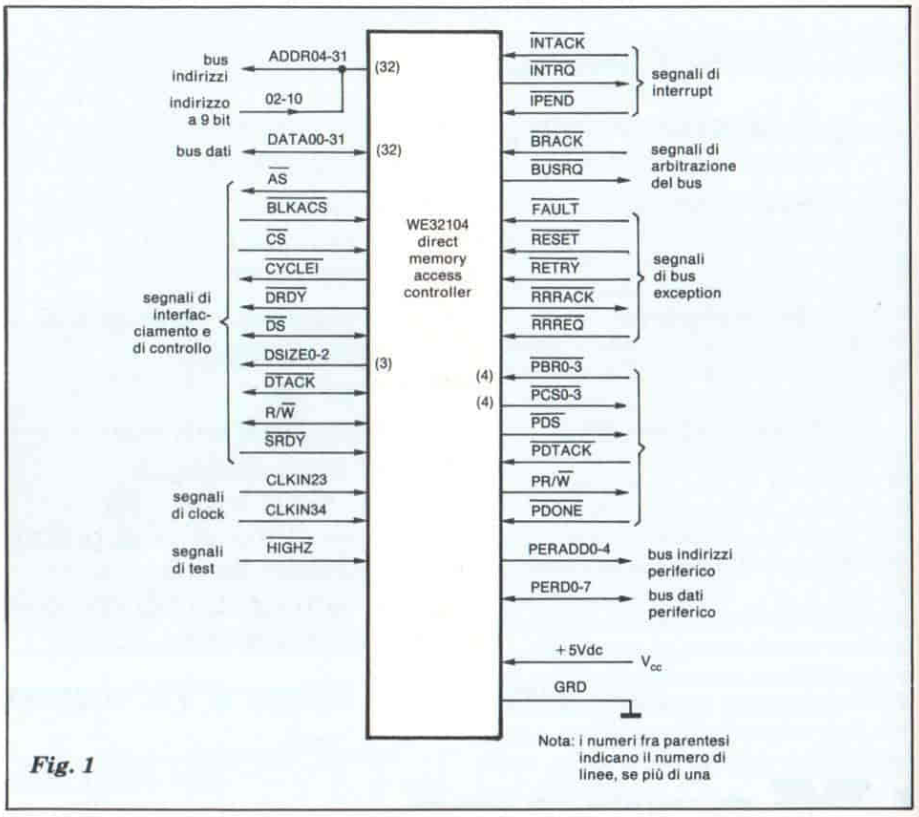


Fig. 1

***Fig. 1** - Ingressi e uscite del DMA Controller WE 32104. Si noti come le linee di indirizzo 2-10 siano ingressi quando al controller vien fatto accesso nel peripheral mode (un indirizzo di 9 bit in ingresso). Quando il controller è bus master invece, tutte le linee indirizzi sono uscite, per un indirizzo di 32 bit.*

ridotto l'intasamento del bus di sistema, con conseguente miglioramento delle prestazioni generali del sistema stesso. Le connessioni verso una periferica reale ad 8 bit ed il bus periferico a 8 bit del WE 32104 non sono qui mostrate. Si assume inoltre che al bus periferico di 8 bit sia collegata una sola apparecchiatura periferica.

Lo scopo principale è qui quello di descrivere un metodo per superare le differenze di protocollo esistenti tra il Controller WE 32104 e la MPU MC68020, in modo da poter realizzare un'interfaccia affidabile.

I protocolli di bus del DMA Controller WE 32104 e della MPU MC68020 sono simili ma non identici. Ci sono sei aree di evidente o possibile incompatibilità che devono essere indagate. Queste costituiscono il tema dei paragrafi seguenti.

Bus arbitration

Il DMA controller WE 32104 impiega un protocollo di arbitrazione a due linee: bus request e bus request acknowledge.

L'MC68020 usa un protocollo a tre linee: bus request, bus grant e bus grant acknowledge.

La *Figura 3* mostra gli input e gli output richiesti per la logica di arbitraggio. Questi rappresentano il numero minimo di segnali necessario per il dialogo tra i protocolli di arbitraggio.

La logica di arbitraggio è implementata in un integrato del tipo field programmable logic array (FPLA). In *Figura 4* sono rappresentati il diagramma di stato per una macchina a stato finito e la corrispondente tabella di programmazione per il FPLA.

Il FPLA deve essere sincronizzato col fianco di salita dello stesso segnale di clock fornito all'ingresso CLK34 del DMA Controller. Ciò si può facilmente ottenere usando il generatore di clock WE 32102, che fornisce i segnali di clock CLK34 e CLK23 richiesti dal DMA Controller WE 32104. Questo generatore di clock ha potenza sufficiente per supportare l'intero sistema.

La *Figura 5* mostra il diagramma di temporizzazione per l'arbitraggio di bus. È rappresentata una richiesta DMA di bus (/BUSRQ) che provoca una transizione di stato nel FPLA col prossimo fianco positivo del clock.

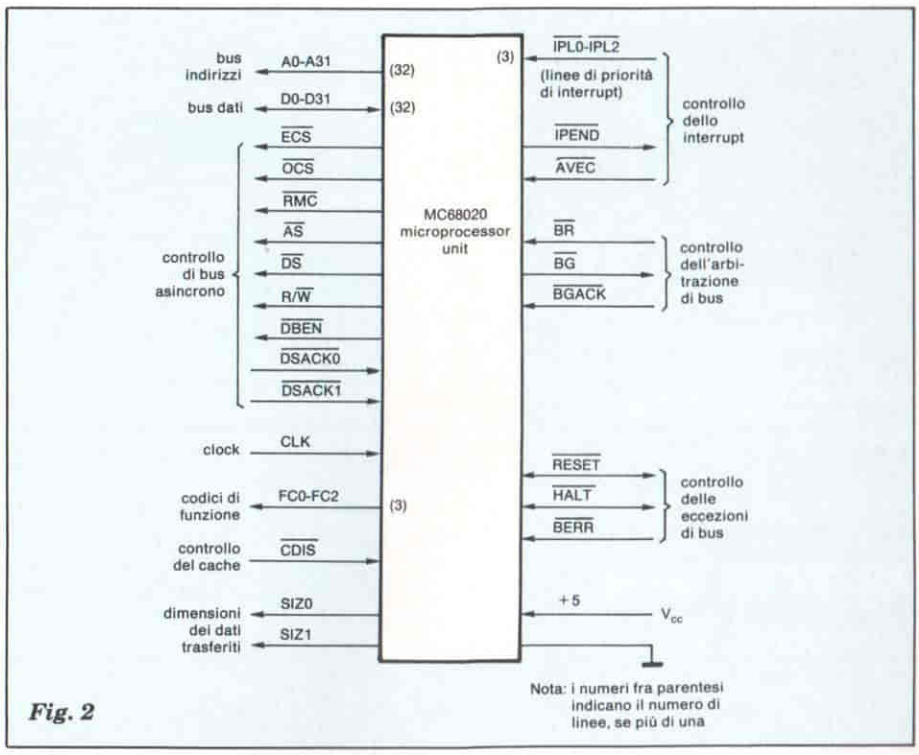


Fig. 2

Questo, da parte sua, attiva l'ingresso di bus request (/BR) della MPU. La MPU risponde col bus grant (/BG) entro un tempo che va da 1.5 a 3.5 periodi di clock.

Quando la corrente operazione di bus è stata completata (address strobe, /AS negata) e /BG è stato emesso, ha luogo un'altra transizione di stato. Questa provoca l'invio al Controller del segnale di bus request acknowledge (/BRACK) ed alla MPU del segnale di

***Fig. 2** - Ingressi e uscite del 68020.*

***Fig. 3** - Input e output richiesti per la logica di arbitraggio.*

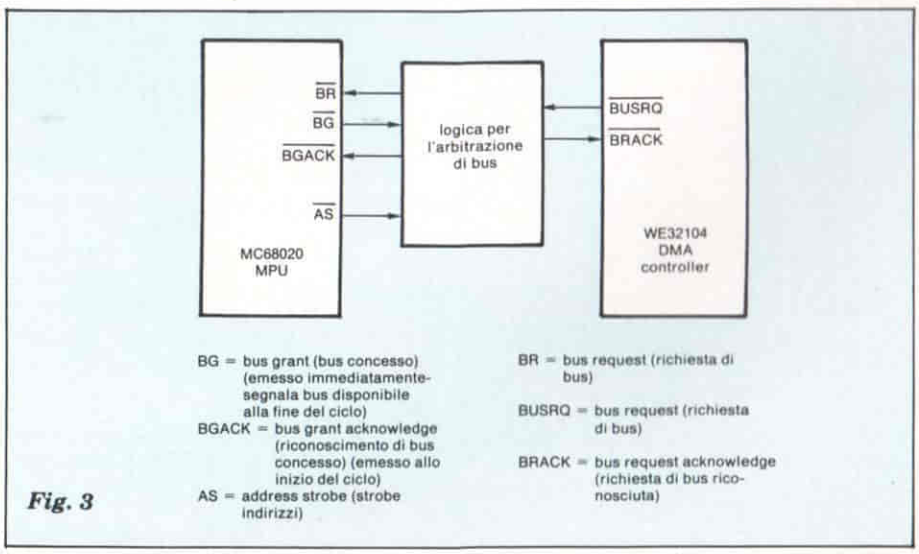


Fig. 3

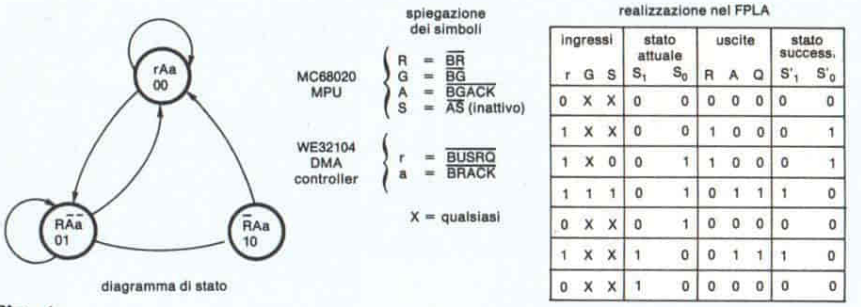


Fig. 4

***Fig. 4** - Diagramma di stato e implementazione FPLA per l'arbitraggio di bus.*

***Fig. 5** - Temporizzazioni dell'arbitraggio di bus.*

***Fig. 6** - Impostazione delle dimensioni dei dati.*

bus grant acknowledge (/BGACK). Allo stesso tempo l'ingresso /BR della MPU viene negato.

Il DMA Controller esegue quindi tutte le operazioni di bus richieste, negando il segnale /BUSRQ quando ha terminato. I segnali /BRACK e /BGACK vengono negati col fianco positivo del prossimo impulso di clock, ed il bus viene restituito alla MPU.

Questa configurazione si basa su due importanti premesse: la prima è che esista un unico processore DMA nel sistema; la seconda è che i segnali /DSACK0 e /DSACK1 (data transfer and size acknowledge) vengano negati dal precedente bus slave non appena l'accesso è stato portato a termine.

Se l'una o l'altra di queste condizioni non viene rispettata, altre condizioni devono essere introdotte nel diagramma di stato ed un diverso programma deve essere implementato nel FPLA.

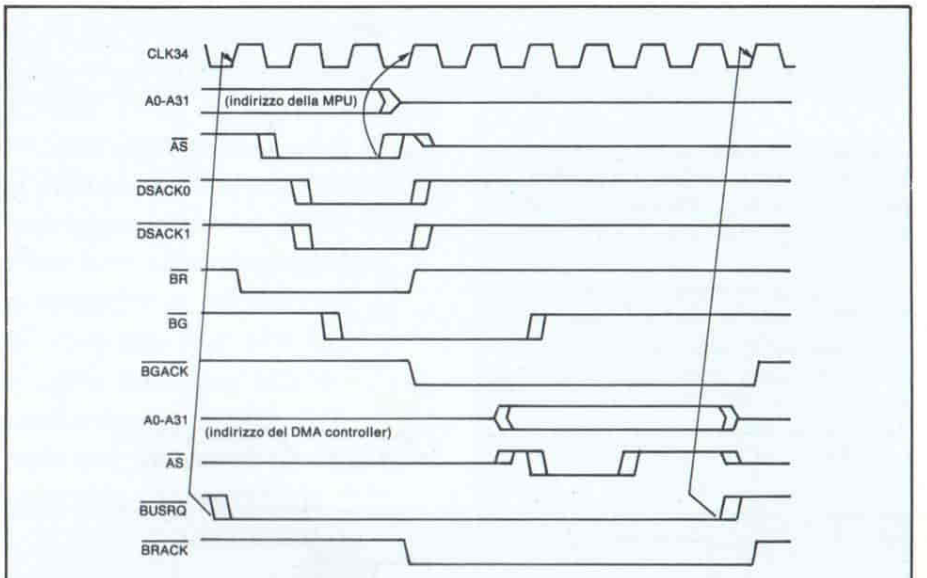


Fig. 5

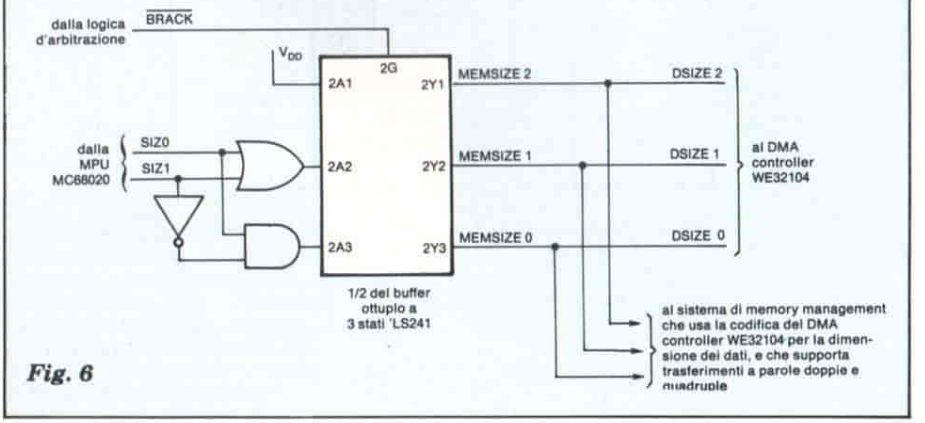


Fig. 6

Codifica delle dimensioni e formattazione

Il DMA Controller WE 32104 può eseguire transfer di byte, mezza parola, parola, parola doppia e parola quadrupla. La dimensione attuale viene codificata con l'ausilio di tre linee (DSIZE0, DSIZE1, DSIZE2).

Il DMA Controller assicura che gli operandi abbiano le giuste dimensioni per i transfer che esso sta eseguendo. La MPU ha due data pin (SIZ0 e SIZ1) che sono codificati per transfer di byte, parola (16 bit), tre byte (non usato) e parola lunga (32 bit).

Il circuito di *Figura 6* converte il codice di dimensionamento dei dati della MPU in quello usato dal DMA Controller WE 32104.

Si assume qui che ogni sistema di memory management associato (non mostrato), possa supportare transfer a parole doppie o quadruple ed usare la codifica di dimensionamento dati del DMA Controller WE 32104.

Codici di funzione

Sebbene il DMA Controller WE 32104 non richieda output di function code, condizioni particolari del memory management system possono richiedere che uno specifico codice venga emesso sulle linee FC2, FC1 e FC0, ogni volta che il DMA Controller esegue un'operazione di bus.

Il circuito di *Figura 7* ad es. fa sì che tutti i transfer DMA abbiano luogo nello spazio dati del supervisor (codice '101').

Il controller WE 32104 può essere

SILITEK

SMD DIODES

MELF
1N 4000 SERIE
FAST RECOVERY
SUPER FAST
ULTRA FAST

CHIP SOT. 89
FAST RECOVERY
SCHOTTKY
ZENER

AGENTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

P.E. PAN ELEKTRON

Via Mosè Bianchi, 103 - 20149 Milano
Telefono: (02) 464582-4988805 Telex: 325074 PANELK

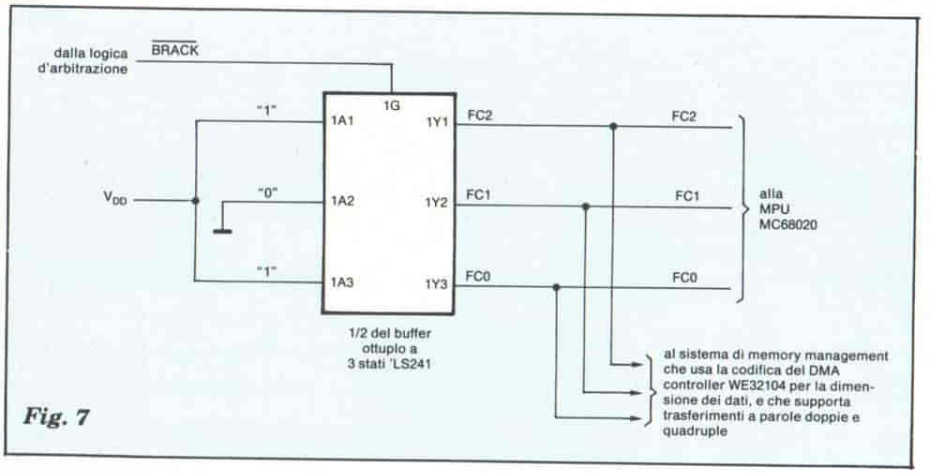


Fig. 7

***Fig. 7** - Generazione del codice di funzione. Si noti come la combinazione 101 in ingresso sull'LS241 corrisponda al codice per lo spazio dati di supervisor della MPU.*

programmato per generare una richiesta di interrupt al termine di un'operazione di transfer. Il DMA Controller invia un vettore di interrupt al processore durante la sequenza di interrupt acknowledge.

Un unico vettore può essere fornito per ciascuno dei quattro canali DMA. La *Figura 8* illustra la logica aggiuntiva necessaria per utilizzare le possibilità di interrupt del DMA Controller col processore MC68020.

L'unica linea di interrupt request del DMA Controller /INTRQ, viene codificata nei tre bit del livello di priorità assegnato dal dispositivo di codifica della priorità del sistema.

Questo livello di priorità codificato è fornito ai tre ingressi di livello di priorità della MPU, IPL2, IPL1 e IPL0. La MPU riconosce un vettore di interrupt usando lo speciale ciclo di interrupt acknowledge. Durante questo ciclo, per l'implementazione del protocollo di interrupt vengono usate sia le uscite di function code che certe linee del bus indirizzi.

Viene qui fornita una breve descrizione del comparatore di indirizzi LS677 impiegato in questo esempio, a motivo del suo insolito modo di confronto.

Il valore BCD sulle linee P3-P0 (P3 è il bit più significativo) rappresenta il numero n di zero binari contigui che devono essere confrontati sulle line A1...An, ove n può essere compreso fra 1 e 15. Affinché il confronto abbia luogo, tutte le altre linee di indirizzo in ingresso sull'LS677 devono essere a livello logico '1'.

Nell'esempio di *Figura 8*, se il valore di P3-P0 è '0111' (ossia n=7), perché il confronto avvenga e l'uscita Y (interrupt acknowledge /INTACK) sia pilotata a low, le linee d'indirizzo A7-A1 devono essere a livello logico '0' e le linee A16-A8 a livello logico '1'.

All'inizio del ciclo di interrupt la MPU porta tutte le uscite di "function code" (FC2-FC0) a livello logico '1', che è il codice di "CPU SPACE". Queste uscite sono collegate alle linee A16-A14 rispettivamente dell'LS677.

Al tempo stesso anche i bit A19-A16 del bus indirizzi della CPU (che indicano il tipo di space cycle della CPU) sono posti ad '1'. Questi sono assegnati alle linee A13-A10 dell'LS677. Il tipo di space cycle indicato dalla combinazione '1111" delle linee A19-A16 del bus indirizzi è un interrupt acknowledge.

Le altre tre combinazioni comunemente definite per la CPU MC68020 sono '0000' (breakpoint acknowledge), '0001' (module access level control) e '0010' (coprocessor communication).

Inoltre, il codice del livello di priorità attualmente riconosciuto sulle linee /IPL2, /IPL1 e /IPL0 viene ripetuto sui pin A3, A2 e A1 del bus indirizzi. Questi a loro volta sono collegati ai pin A7, A8 e A9 dell'LS677 rispettivamente.

Se il livello di priorità di /INTRQ è uguale a 4, il codice in uscita dal Priority Encoder LS148 risulta essere '011', ossia viene invertito. La linea /IPL2 si trova quindi a livello logico '0'; e tale livello viene trasferito alla linea A7 dell'LS677 tramite la linea A3 del bus indirizzi.

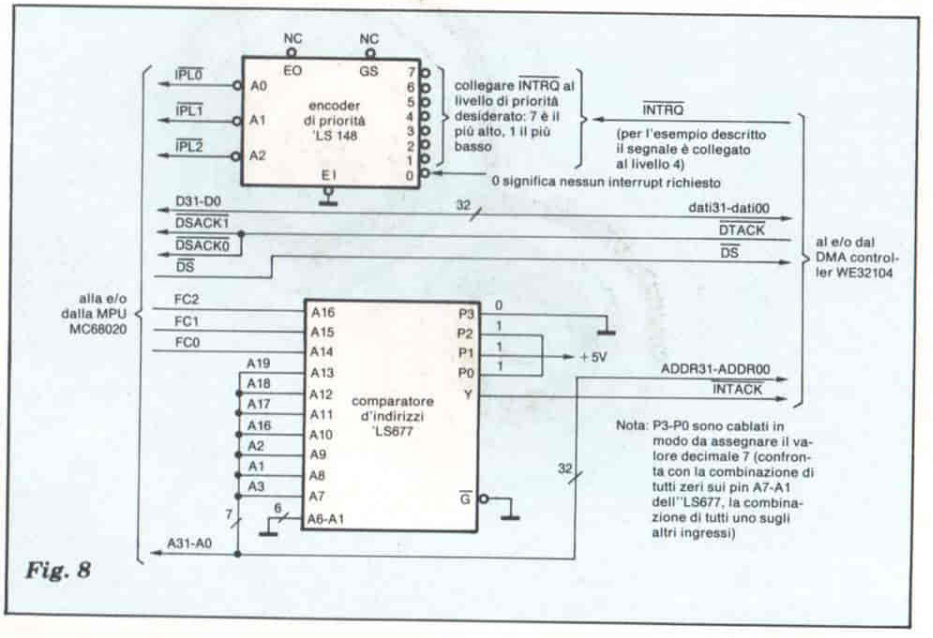
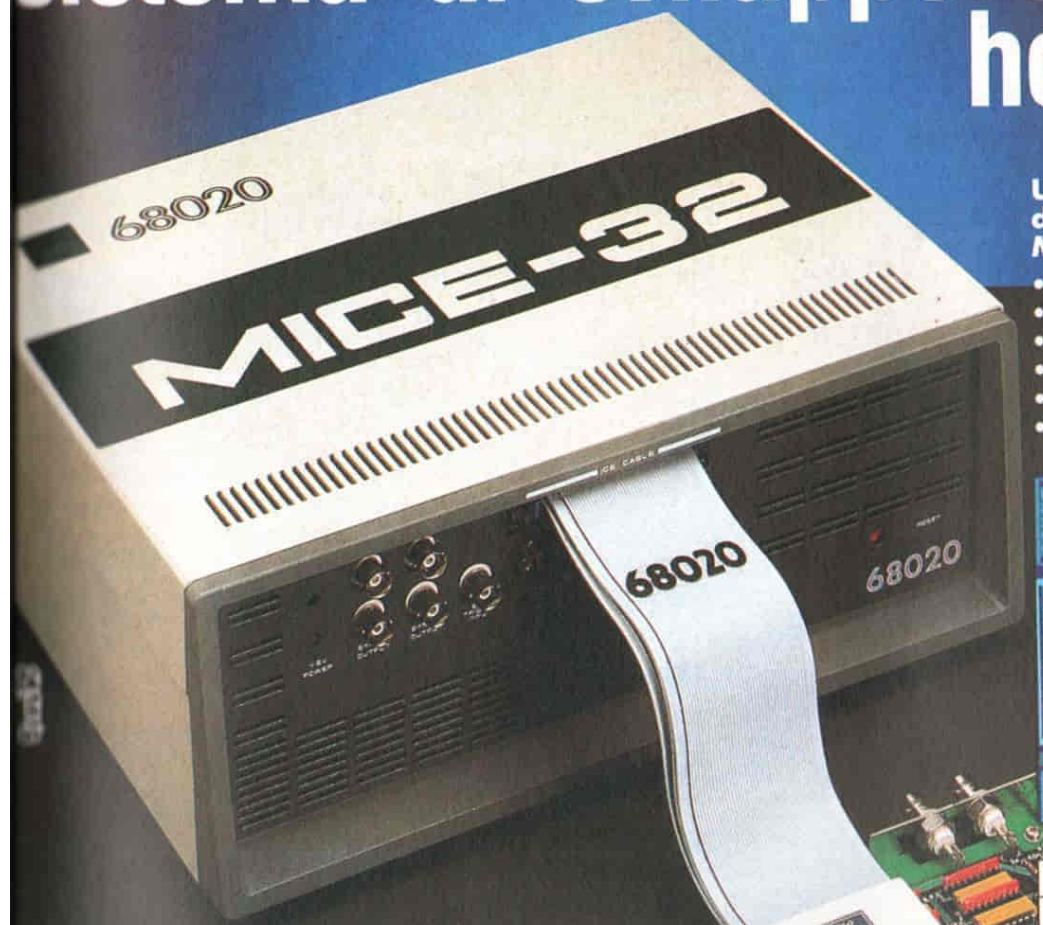


Fig. 8

***Fig. 8** - Logica di interrupt. Si assume che /INTRQ sia collegato all'ingresso di priorità 4 dell'LS148 affinché le linee A3-A1 della MPU forniscano la combinazione 011 sugli ingressi A7, 8 e 9 del LS677. Lo stato logico di questi tre ingressi fa parte del confronto per il modo determinato dal valore BCD delle linee P3-P0.*

Nuovo e Potente sistema di sviluppo universale host based



Una nuova famiglia di emulatori MICROTEK MICE 8/16/32

- Emulazione in tempo reale
- Personalizzabile
- Portatile
- Multi emulazione
- Analisi logica di segnali esterni
- Software performance analysis

Microprocessori supportati			
32 bits	16 bits	8 bits	single chip
68020	80286	Z80	8048/49
80386	80186/188	64180	8051
	68000/08/10	8085	80515
	8086/88	NSC800	68HC11
		6502	Z8
		6809	Z8

Cross software.
Riduzione dei tempi di sviluppo con:
- Compilatori ad alto livello «C» e «Pascal» Microtec Research
- X RAY - Debugger simbolico della Microtec Research per linguaggi ad alto livello ed assembler window oriented
- Macroassemblatori, Linker, File transfer PDS-20 - Debugger simbolico per assembler **PRATICA**
- Software tools per structured analysis and design (SA e SD)
- Corsi di istruzione ed installazione in site
- Hot line di supporto (Tel. 011/504274)

PRATICA è la prima azienda in Italia a fornire dal 1983 software di sviluppo ed Emulatori Stand-alone collegabili a calcolatori e sistemi operativi VAX/VMS, PDP-11, MS-DOS, UNIX e ad altri sistemi di sviluppo (MDS Intel, HP-64000, ecc.).
PRATICA è anche l'unica ad avere sviluppato propri tools ed adattamenti software ed hardware su specifiche del cliente.

MICROTEK®
Distribuzione esclusiva per l'Italia

PRATICA
10128 Torino - C.so Re Umberto 79
Tel. 011/503427-592489 - Telefax 500646

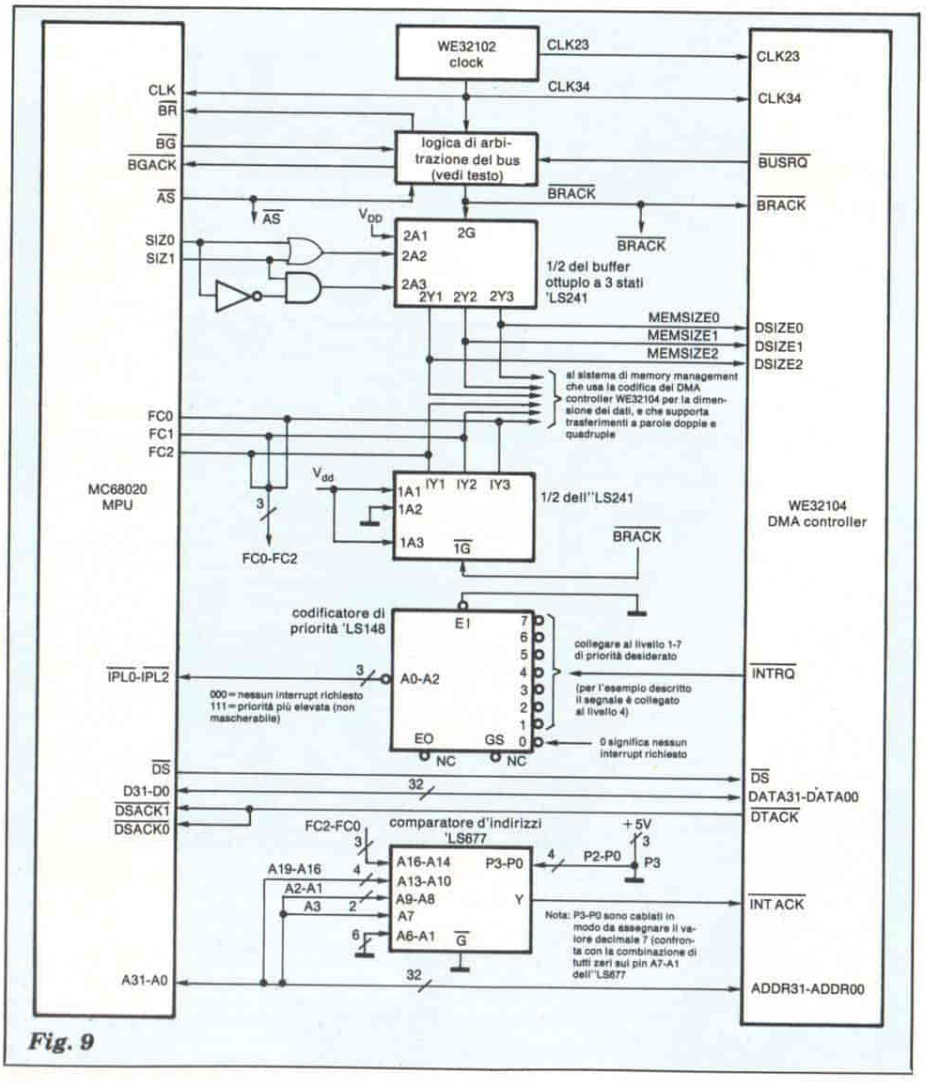


Fig. 9

***Fig. 9** - Interfaccia completa comprensiva di tutti i concetti presentati per risolvere i conflitti tra i due sistemi.*

Nel nostro esempio, esso va a completare la serie di sette zeri contigui su A7-A1 e di nove uno su A16-A8 dell'LS677. Poiché ciò corrisponde al codice impostato su P3-P0, l'uscita Y dell'LS677 può inviare il segnale /INTACK al WE 32104.

In risposta al segnale /INTACK il DMA Controller fornisce un vettore sui bit D0-D7 del bus dati e genera il segnale di data transfer acknowledge (/DTACK). Il /DTACK deve essere collegato agli ingressi /DSACK1 e /DSACK0 della MPU per indicare che si sta usando un port a 32 bit. Il DMA Controller toglie la richiesta di interrupt non appena riceve dalla MPU il segnale /DS (data strobe) negato.

Sia il DMA Controller WE 32104 che la MPU MC68020 sono dotati di risorse per gestire operazioni di fault (errore) e di retry (riprova) sul bus.

Quando il segnale /FAULT del DMA Controller viene attivato durante un'operazione di bus, questo porta a termine regolarmente il suo ciclo di bus. Esso termina quindi l'operazione di canale settando i bit NT e ERR dello status and control register (SCR) per indicare che si è verificato un errore sul bus di sistema.

Come col segnale di errore /BERR della MPU, anche il segnale /FAULT del DMA Controller può essere attivato in luogo di, prima, o in coincidenza col segnale /DTACK. Il segnale /FAULT può dunque essere emesso entro mezzo periodo di clock successivo a /DTACK. Questo fault ritardato differisce dal segnale /BERR della MPU, che può essere emesso fino ad un ciclo completo successivo al segnale /DSACK1 o /DSACK0.

Per questo occorre usare grande cautela nel progettare apparecchiature che emettano segnalazioni di fault verso il sistema.

Una operazione di retry può essere richiamata colla MPU MC 68020 attivando contemporaneamente i segnali /BERR e /HALT. L'attuale operazione di bus viene allora sospesa ed i segnali del control bus sono disattivati. Il ciclo di bus viene ripetuto quando /BERR e /HALT vengono ambedue negati.

In maniera simile viene usato il segnale /RETRY del DMA Controller per ripetere cicli di bus per i quali il DMA Controller è master. /RETRY e /FAULT possono essere emessi assieme, anche se solo /RETRY è richiesto.

Il DMA Controller assegna una priorità più alta al retry che al fault. Di conseguenza esso ignora /FAULT fintanto che /RETRY è attivo. La negazione di /RETRY provoca la ripetizione dell'accesso. La temporizzazione per /RETRY è identica a quella per /FAULT.

Il controller richiede un generatore di clock che fornisca i segnali CLK23 e CLK34. È opportuno che questo clock possa servire sia al DMA Controller che alla MPU, eliminando la necessità di un secondo generatore di clock per la MPU. Se necessario tuttavia, la MPU ed il DMA Controller possono operare in funzionamento asincrono, con clock separati.

La *Figura 9* mostra l'interfaccia completa, comprensiva di tutte le richieste e tutte le idee sopra esposte. ■

Tra convenienza...

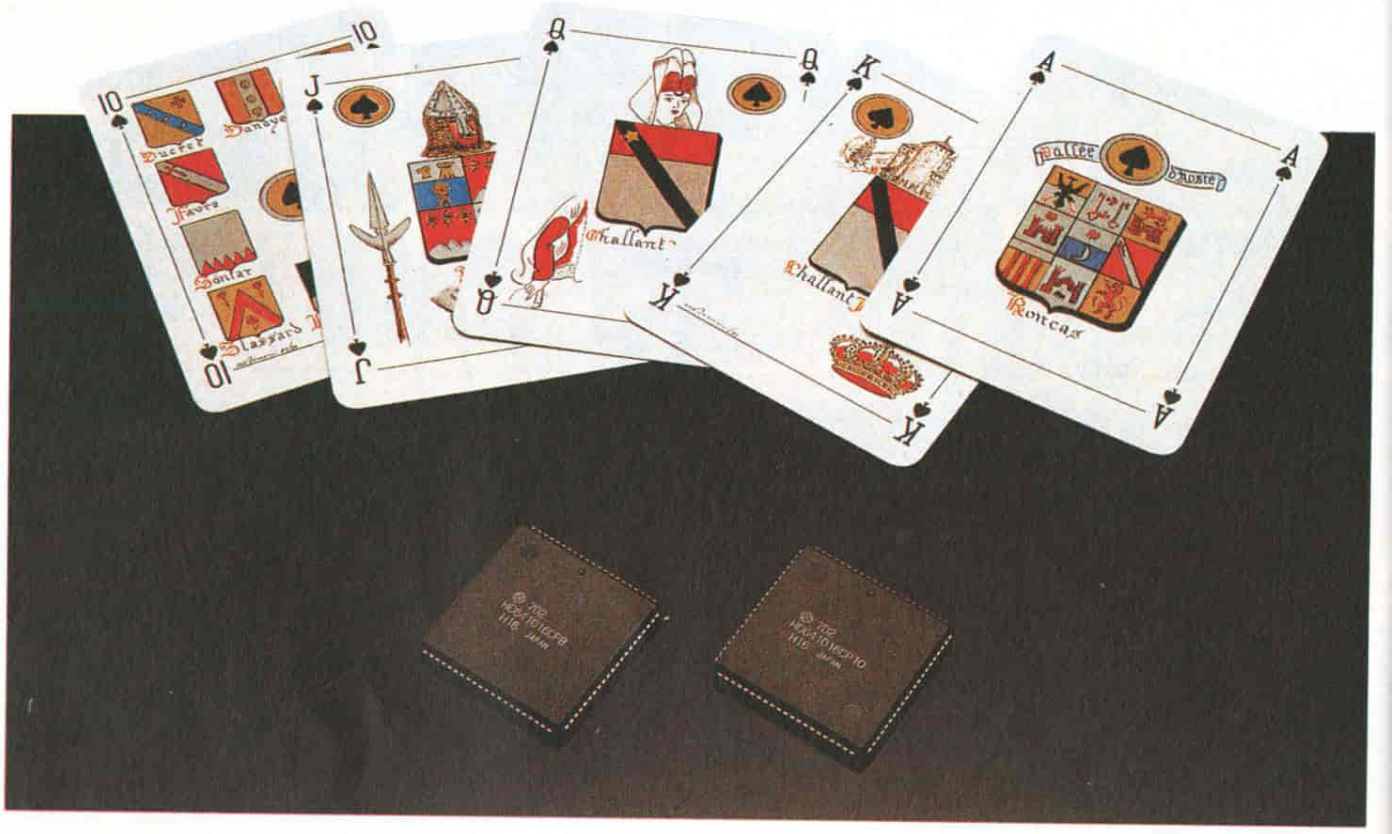
... e qualità

ROHDE&SCHWARZ

ROJE TELECOMUNICAZIONI

20147 **MILANO** - via Sant'Anatalone, 15 - Tel. 02/4154141 - Fax 02/4156569
00189 **ROMA** - via Cassia, 1328 - Tel. 06/3760246-7-8-9 - Fax 06/3766549
10143 **TORINO** - C.so Potenza, 6 - Tel. 011/7710974 - 7711619

B.R.T. 50135 **FIRENZE** - via Marangoni 7/5 - Tel. 055/652365
ELPAV 35010 **CADONEGHE** (Pd) - via Gramsci, 81/83
Tel. 049/701177 - 701910 Fax: 049/ 706286



HD-641016 super single-chip per applicazioni di controllo industriale

Il dilemma dei progettisti di controlli industriali a microprocessori è spesso la scelta della CPU da integrare nell'hardware specifico che devono mettere a punto.
La Hitachi gioca una carta vincente proponendo la sua soluzione ultima: la famiglia "H", il cui primo esemplare è il nuovo single-chip HD-641016. Tecnologia CMOS, architettura interna a 16/32 bit e un buon numero di circuiti di supporto integrati nel chip sono una valida proposta per risolvere definitivamente i problemi di progetto in applicazioni di controllo industriale.

Paolo Bozzola - CJB Computer Job

L'HD-641016 colma il vuoto esistente fra i single-chip ad 8 bit e i processori a 16/32 bit come il 68000 o l'80286.

I primi, infatti, sono dotati di una architettura di I/O multifunzione molto versatile, ma pur sempre devono fare i conti con la lentezza della CPU integrata, che è di derivazione 8 bit.

I secondi, in genere sono progettati per diventare il cuore di un hardware polifunzionale e spesso molto sofisticato, per cui tutta la complessità del dispositivo è dedicata alle funzioni di calcolo e di esecuzione veloce, e nulla è lasciato a circuiti di I/O, che si considerano sempre esterni alla CPU.

Una via di mezzo, finalmente, che non scende a compromessi con la potenza di elaborazione e neppure toglie alla versatilità di un I/O integrato on-

chip, è il nuovo single-chip dell'Hitachi HD-641016, la cui struttura interna è evidenziata nello schema a blocchi della *Figura 1*.

È possibile individuare immediatamente la CPU vera e propria, collegata con un bus interno a 32 bit effettivi ai vari dispositivi accessori: l'interfaccia per il bus esterno, il circuito di controllo dell'Accesso Diretto alla Memoria (DMA) a 4 canali, la doppia interfaccia seriale asincrona (UART), il doppio timer e tutta la logica di controllo degli interrupt e della eventuale RAM dinamica esterna.

La RAM interna dell'HD-641016: un array di registri veloci

Ma il particolare più interessante è la RAM integrata, comprendente 1024 byte, che permette di unificare la gestione dei registri-CPU e della memorizzazione di variabili locali.

Con questa particolare struttura infatti, l'HD-641016 permette una implementazione di programmi real-time relativamente facile, in quanto la memorizzazione dei registri-CPU in RAM rende possibile lo scambio dei vari sottoprocessi in tempi estremamente ridotti.

Non solo, ma il nuovo chip può trarre il massimo beneficio dall'uso di cross-compilatori per il linguaggio "C", linguaggio ad alto livello enormemente diffuso anche nell'ambiente industriale e per il quale sono disponibili numerosi applicativi e Sistemi Operativi Real-Time (per chiarimenti su tali S.O. si veda il riquadro dedicato).

Un processore come l'HD-641016, al contrario di molte CPU anche assai diffuse sul mercato attuale, ha un'area di RAM veloce generalizzata, integrata nel chip stesso, nella quale risiedono i registri-macchina a 32 bit.

Il gruppo di 1024 byte interni nell'HD-641016 può essere organizzato a gruppi di 2, 4, 8 o 16 banchi di registri generali, con ogni banco formato da 16 registri di 32 bit ciascuno (4 byte per registro).

L'eventuale porzione restante della RAM rimane libera per un uso generale di salvataggio di variabili e/o di dati in corso di elaborazione. Questa virtuale suddivisione è evidenziata nella *Figura 2/a*.

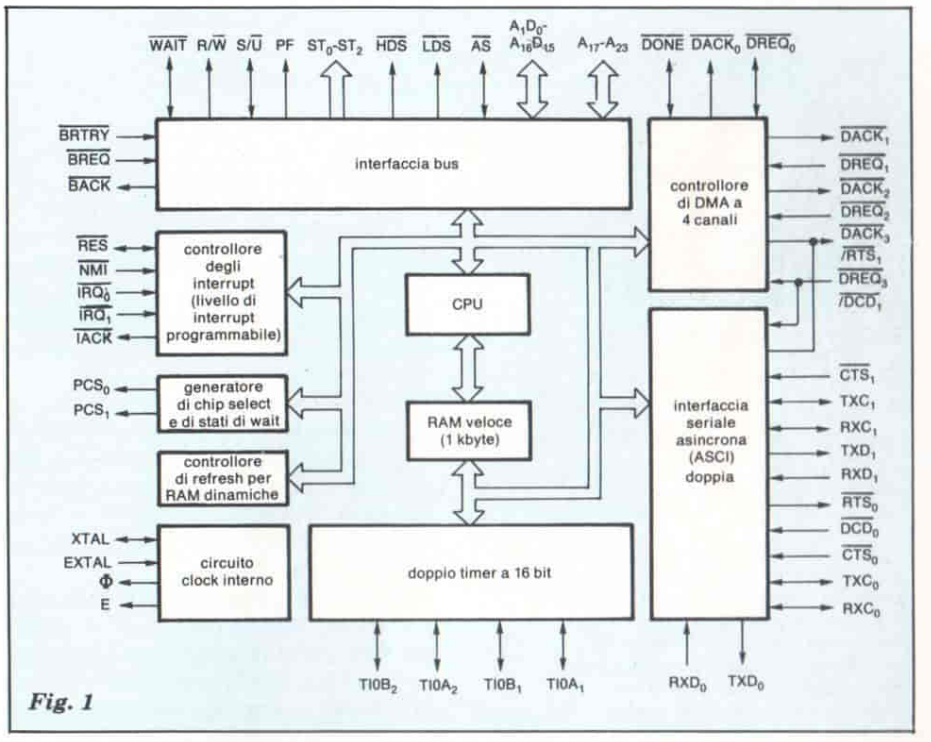


Fig. 1

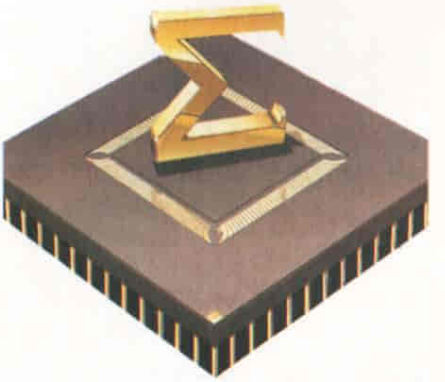
Quando alla CPU giunge una richiesta di interrupt, non vi è alcun bisogno di salvare alcun registro da nessuna parte, in quanto basta semplicemente modificare il puntatore al banco dei registri attivi, ridirigendolo sul banco di registri associati al processo che richiede l'attivazione.

Questo semplice riposizionamento, operato da una apposita istruzione di "selezione-banco", che agisce su un particolare registro interno alla CPU, prende il nome standard di "context-switch", e richiede meno di 1 microsecondo.

In quest'ottica, la RAM veloce interna dell'HD-641016 può essere vista come un array circolare, ove il puntatore di banco ruota in continuazione fra i vari settori da attivare. La *Figura 2/b* illustra tale esemplificazione.

Da questa analisi risulta che l'HD-641016 è indicato per risolvere i più difficili problemi di controllo di processi produttivi locali: controllori per presse, macchine utensili in genere, controllori per commutazioni in telefonia, per gestione di reti di acquisizione-dati ed altre apparecchiature consimili sono tutte applicazioni in cui l'HD-641016 trova felicemente posto, garantendo prestazioni superiori ed una radicale semplificazione dell'approccio software.

***Fig. 1** - La struttura interna del single-chip Hitachi HD-641016, un microcontroller ad alte prestazioni basato su una CPU a 16/32 bit, attorno alla quale sono stati integrati numerosi blocchi accessori di grande utilità e funzionalità. È anche inclusa una RAM veloce per il mantenimento dei registri-macchina.*



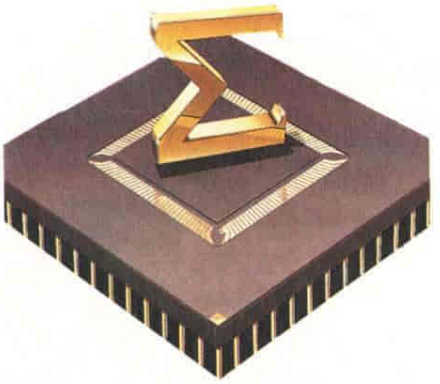


Fig. 2 - La RAM veloce integrata nell'HD-641016 accorcia i tempi di risposta alle richieste di interruzione provenienti o dall'esterno o dai vari blocchi integrati nel single-chip. La RAM può essere suddivisa in banchi di registri-macchina ad uso generale (esterni quindi rispetto alla CPU vera e propria), ciascuno contenente sedici registri virtuali a 32 bit (a). La memorizzazione ed il recupero dei descrittori di processo durante la commutazione dei task sono eseguiti semplicemente cambiando banco con una veloce istruzione di selezione-banco. In tale situazione la RAM riservata ai registri della CPU è organizzata come una lista circolare con accesso immediato.

Tanti blocchi interni per eliminare l'hardware esterno

Le più vecchie CPU single-chip a 16/32 bit riservano la maggior parte dell'area del chip all'unità di calcolo (ALU e CPU vera e propria), mentre i collegamenti agli altri dispositivi interni sono implementati praticamente allo stesso modo con cui sono realizzate le interfacce agli eventuali chip di supporto esterni.

Con l'HD-641016 tale filosofia è stata radicalmente abbandonata, e si è voluto privilegiare il bus interno in modo tale da realizzare una architettura altamente efficiente ed allo stesso tempo espandibile senza spreco di integrati esterni di supporto.

Per prima cosa, l'HD-641016 include già un sofisticato circuito di rinfresco per l'uso del single-chip con RAM dinamiche: l'HD-641016 riesce infatti a indirizzare linearmente ben 16 Megabyte di memoria esterna, senza distinzioni fra tipo di memoria RAM, ROM o dedicata a Input/Output.

Quando occorrono grandi aree esterne di RAM, ad esempio per l'uso dell'HD-641016 come controllore in stampanti grafiche o a laser, è indispensabile impiegare RAM dinamiche, data la grande capacità di tali chip ed i costi relativamente bassi. Tuttavia, spesso l'utente evita tale approccio, per le forti limitazioni dovute al complesso hardware aggiuntivo necessario.

Con l'HD-641016 il problema è radicalmente eliminato, in quanto il generatore di rinfresco ("refresh") integrato permette il controllo di chip dinamici fino all'ultima generazione (4 Megabit: 11 linee di indirizzo multiplexate), con una programmabilità completa del ciclo di rilettura per il refresh.

Un altro circuito interno molto utile è il Generatore di Chip Select: esso consiste in una logica tramite la quale è possibile partizionare lo spazio dei 16 Megabyte indirizzabili in 4 aree distinte, associando a ciascuna un segnale di selezione che sarà emesso verso l'esterno.

Anche se due uscite di selezione possono sembrare poche, va osservato che in moltissime applicazioni monoscheda sono pochi i dispositivi accessorii collegati al single-chip, per cui la disponibilità di due chip-select è già un buon vantaggio, in quanto permette l'eliminazione di logica esterna ingombrante.

Inoltre il circuito di selezione permette di generare delle interruzioni automatiche se si tenta di accedere a spazi non definiti nei registri di programmazione del selettore stesso, il che è estremamente utile in applicazioni sofisticate ove è necessario garantire una estrema affidabilità nel funzionamento dell'hardware.

Un terzo blocco è il generatore programmabile di stati di attesa: dato per scontato che molti chip di memoria, per tenere bassi i costi globali, devono essere scelti con tempi di accesso "abbastanza" lunghi, occorre di conseguen-

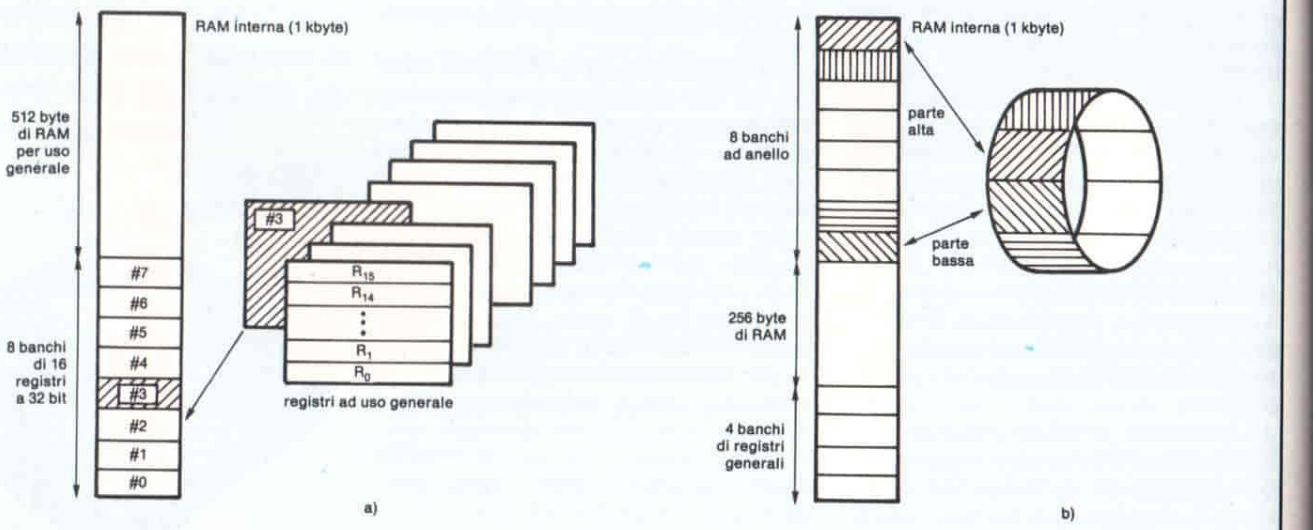
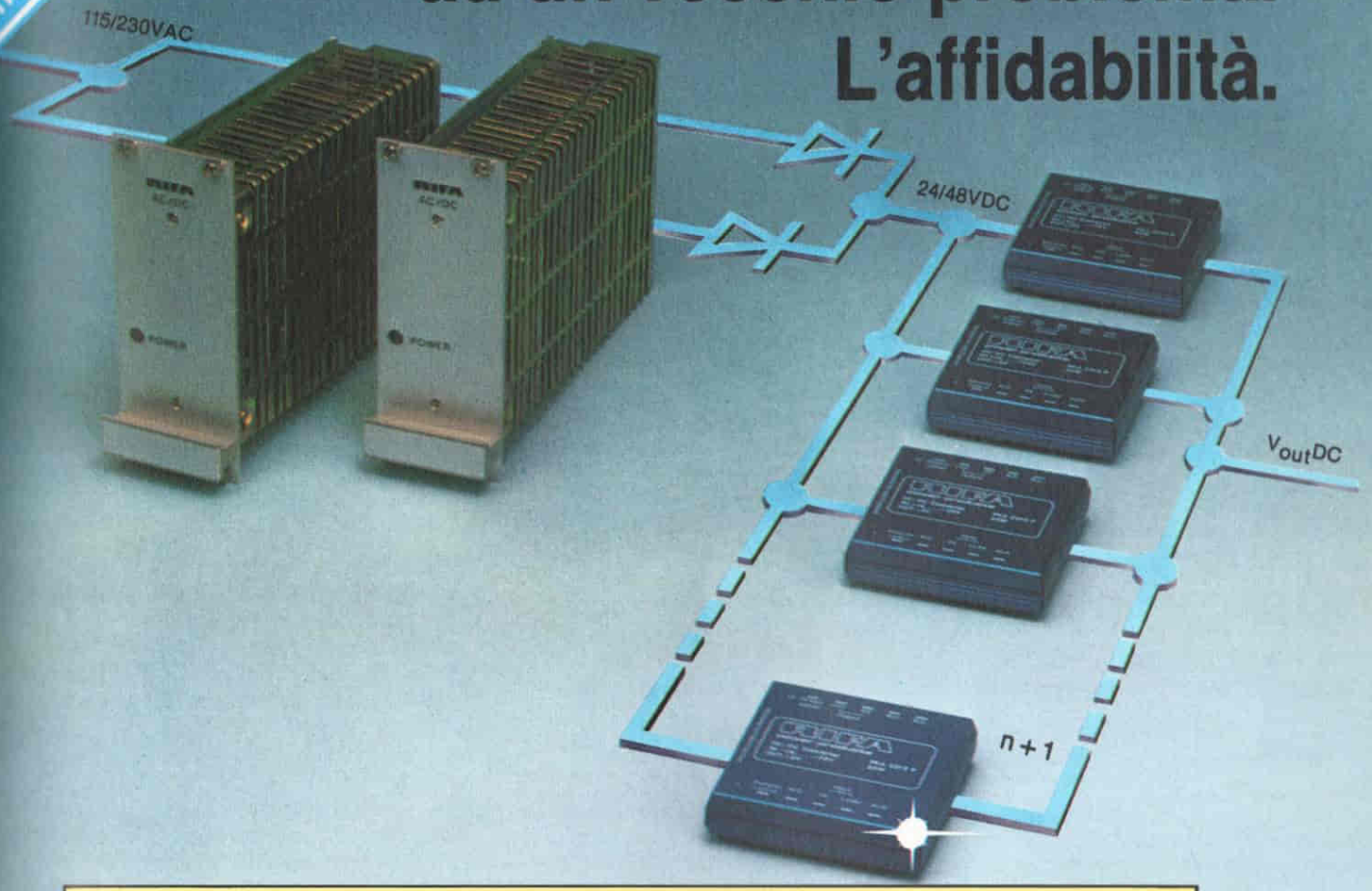


Fig. 2

challenge in power

Una nuova soluzione ad un vecchio problema. L'affidabilità.



- Affidabilità totale del sistema pari a 4500 anni/n° DC/DC converter parallelati
- La modularità (N+1) offre una soluzione economica ai problemi di ridondanza.
- Un completo sistema UPS ad altissima affidabilità può essere facilmente ottenuto aggiungendo una batteria in tampone
- Il valore estremamente elevato dell'MTBF del secondario (4500 anni) consente di omettere i diodi di protezione, potenziale causa di inaffidabilità.
- Possibilità di espandere la potenza del sistema semplicemente sostituendo uno o più moduli.

(Nota: Circuito esterno di controllo non mostrato in figura.)

— Alimentatori EURO-RACK 60 ÷ 100 W serie BMJ
— Tecnologia Flyback a MOSFET ad altissima efficienza (80 ÷ 85%), ottima affidabilità (MTBF > 75.000 h) e basso numero di componenti.

— Convertitori DC/DC a basso profilo 15 ÷ 40 W serie PKA/PKC
— Convertitori DC/DC su film spesso, ora considerati uno standard industriale, disponibili anche in versione isolata (500 V_{DC} input/output).

Mandatemi documentazione tecnica relativa a □ Alimentatori AC/DC □ Convertitori DC/DC e n° ___ copie del reprint "Parallel Redundancy"

Nome:
Qualifica:
Azienda:
Indirizzo:
Tel.

La RIFA è rappresentata in Italia da:

RIFA-RACOEL
20122 Milano
corso di Porta Romana, 121
telefono 02/5452608 - 598426 - telex 333613 RACOEL I
telefax 02/5459731

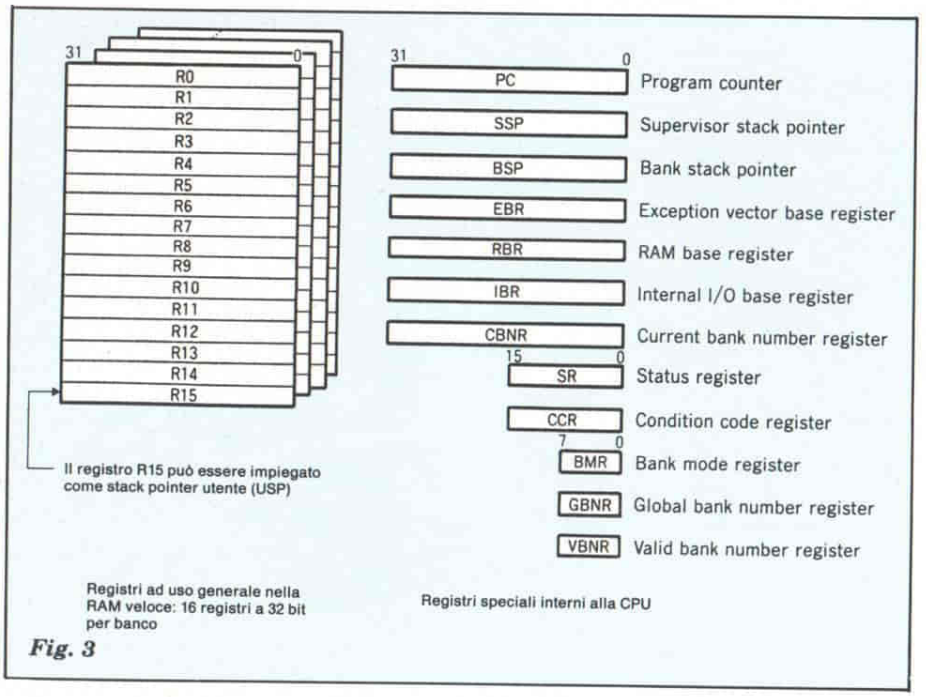


Fig. 3

***Fig. 3** - I registri esterni ed interni alla CPU dell'HD-641016, che ricorda in qualche modo il modello di programmazione del ben noto 68000. Si notino i 16 registri a 32 bit (utilizzabili per gestire dati ed indirizzi), ed i registri accessorii fra cui quelli (ad 8 bit) per la gestione dei banchi nella RAM veloce integrata.*

za una logica che metta la CPU in attesa del dato finchè il chip non lo ha pronto sul bus.

Grazie al generatore di wait, il programmatore può associare ad ognuna delle partizioni definite nel generatore di chip-select un tempo di attesa sceglibile fra sette valori differenti: per esempio, uno stato di wait per la zona di RAM veloce, un altro per la zona ove sono mappate le EPROM, un altro ancora per l'area ove sono mappati chip di I/O quali PIA, VIA, o altri noti esemplari delle famiglie sincrone 65XX e 68XX. Il tutto senza dovere implementare alcun circuito di ritardo esterno.

Infine, un altra utile logica accessoria è quella che gestisce gli errori di bus, i quali si verificano quando un chip esterno, chiamato in lettura o in scrittura, segnala un errore al processore. È il caso, per esempio, degli errori di parità in un banco di RAM.

Con la logica integrata nell'HD-641016, il processore tenta per tre volte consecutive la ripetizione dell'accesso, e solo dopo tali tentativi verrà generata una eccezione.

La CPU dell'HD-641016

La CPU dell'HD-641016 ha una struttura che per certi aspetti funzionali ricorda il ben noto 68000 Motorola, anche se è sostanzialmente diversa da questo per impostazione hardware e codifica delle istruzioni: la *Figura 3* mostra infatti come non vi sia un solo banco di registri-macchina, bensì più banchi, ovviamente risiedenti all'esterno della CPU vera e propria, nella RAM veloce integrata nel chip.

Per ognuno dei banchi di 16 registri a 32 bit, il registro 15 si può usare come stack-pointer. Ai banchi di registri generali esterni è associato un altro gruppo di registri specifici, di uso sostanzialmente ovvio (per esempio: Program Counter, Status Register, e così via). I registri forse più particolari sono quelli, ad 8 bit, che riguardano la gestione

Hitachi 16-Bit Microprocessor with New Architecture H16 (HD641016)

Features:

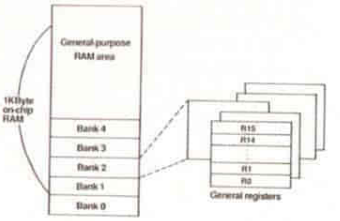
- **CPU**

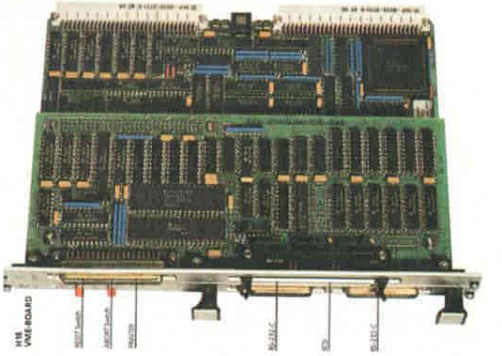
32-Bit general registers	16
Register banks	Maximum 16 banks
Orthogonal instruction set	Independently specifiable opcodes, data sizes, and addressing modes
Linear address space	16 Megabytes

- **On-Chip Peripheral Functions**

DMA controller Serial I/O	4 Channels 2 Channels (start-stop/ clock sync)
Multifunction timer	2 Channels
Memory access support	DRAM refresh controller, programmable wait-state controller, chip select controller

- **Programming Model**
- **H16 VME-Board**





Vitramon®

Condensatori ceramici *chip* multistrato con terminazioni a barriera di *Nickel* per sistemi di saldatura professionali

- Adatti a tutte le tecnologie professionali di saldatura
- Assoluta tenuta in tutti i processi di saldatura
- Non necessità di leghe saldanti in argento
- Ottimo bagno dei terminali, anche dopo 4 ore di test vapore
- Ottima stabilità di magazzinaggio - 2 anni garantiti se correttamente conservati
- Tutte le misure e capacità disponibili in bobina

Per cui:

Non rischiare...
...usa chips al *Nickel* !

TECHNIC Srl, Via Brembo 21, 20139 Milano,
Tel.: 02/55210574, Fax: 02/55210612, Tlx.: 316651 TECHIM 1,
Via Ipponio 2, 00183 Roma, Tel.: 06/778394

IL CONTROLLO INDUSTRIALE IN TEMPO REALE

"Real-Time significa proprio "Tempo Reale", il che in gergo indica la caratteristica di un programma che riesce a seguire diversi compiti, portandoli avanti contemporaneamente senza sprecare nè tempo nè risorse della CPU.

Un esempio banale può essere quello in cui la CPU sta regolando una temperatura con un tempo di campionamento di n secondi: se la routine di regolazione dura, mettiamo, 1 ms, è evidente che per il restante tempo la CPU è disponibile per eseguire altri compiti.

Uno di questi può essere una trasmissione seriale o una ricezione seriale; un altro può essere la visualizzazione a terminale di dati di processo e così via.

Tutti questi processi, in genere impegnano relativamente poco la CPU, anche se per l'operatore sembrano durare molto: infatti se l'esecuzione del sottoprocesso può richiedere in effetti molto tempo (esempio: un lungo messaggio da ricevere), gli interventi per portarne avanti l'esecuzione (esempio: la ricezione del singolo carattere del messaggio) hanno una durata limitata.

In questi casi, utilizzare la CPU per l'esecuzione completa del singolo processo vorrebbe dire fare aspettare in "ozio" il processore per la maggior parte del tempo: in definitiva, un enorme spreco di risorse.

Si rende allora necessaria una struttura del software tale da consentire l'impiego ottimale delle risorse della CPU *limitato al tempo necessario per seguire ogni singola fase di ogni sottoprocesso*, per cui la CPU deve essere sempre disponibile a seguire i sottoprocessi più urgenti mano mano che le relative richieste (sotto forma di interruzioni esterne) giungono al processore.

Le limitazioni sono evidenti: quando la CPU sta eseguendo una certa routine, non può certo eseguire anche un'altra parte del programma: per cui ci sarà evidentemente una attesa del sottoprocesso che richiede interrupt, a meno che quest'ultimo non abbia la precedenza sul processo in esecuzione. Solo in questo caso il processo attivo viene sospeso e viene intrapresa l'esecuzione di quello che ha chiesto immediatamente l'assegnazione delle risorse della CPU.

Se i processi da portare avanti in modo concorrente sono più di due o tre (e generalmente in applicazioni industriali di rilievo lo sono), un normale programma che gestisce varie richieste di interrupt diventa di difficilissima implementazione, e quindi si preferisce installare un particolare software di gestione e di allocazione delle risorse del processore.

Tale "nucleo" prende il nome di "Real-Time Executive". Tutti i programmi adibiti a seguire i vari eventi che possono arrivare dall'esterno sono sotto il controllo del nucleo Real Time, e sono visti come "compiti" ("task") con funzionalità ben definite e distinte l'uno dall'altro.

Ogni task ha un array di memoria che gli compete, ove sono salvati dei dati particolari ("descrittore di processo") che indicano lo stato del processo stesso.

È evidente che il collo di bottiglia di un RTE (sigla universalmente impiegata per definire i nuclei Real-Time Executive) sta nella velocità con la quale la CPU riesce a rispondere alle richieste di sospensione di un processo attualmente in esecuzione e di attivazione di un altro processo prioritario: se una CPU ha infatti molti registri, dovrà ovviamente salvarli in una apposita area della RAM esterna (chiamata "Stack"), e quindi, per ogni registro salvato, sarà necessario un ciclo di scrittura. Se la CPU ha 16 registri, occorreranno quindi ben 16 accessi esterni, ed altrettanti cicli serviranno poi per recuperare lo stato della macchina salvato al momento dell'interrupt, quando verrà ripresa l'esecuzione del vecchio task.

Tale impedimento alla velocità di commutazione dei processi può essere ragionevolmente superato se il processore dispone di un'area esterna riservata, con accesso privilegiato, ove alloca tutti i registri-macchina e quindi i dati e le informazioni di ogni task. Come è descritto nell'articolo, questo è, per l'appunto, il caso dell' HD-641016.

dei banchi della RAM integrata.

Il funzionamento è distinto fra lo stato di Supervisore e di Utente, con tutte le istruzioni eseguibili nel primo stato, mentre nel secondo alcune sono proibite: ciò permette l'implementazione di software molto affidabile, là ove in modo Supervisore siano presenti routine di recupero degli errori hardware e software.

A tale proposito, l'HD-641016 permette di indirizzare ben 256 interruzioni diverse, distinte in eccezioni hardware (interrupt dall'esterno o comunque da dispositivi integrati nel chip) e software (trappole per istruzioni inesistenti, per risultati di overflow in operazioni aritmetiche o di divisione per zero, ed altri incidenti consimili).

Il set di istruzioni comprende tutte le classiche funzioni logiche e aritmetiche, nonchè quelle per il controllo dei trasferimenti di dati, per il test sugli operandi intesi come byte, word (16 bit) e long-word (32 bit) o BCD. Sono anche possibili operazioni sui singoli bit dei dati.

I modi di indirizzamento ammessi sono 13, e le istruzioni sono organizzate a byte, con lunghezze da 1 a 5 byte. Questo fatto, rispetto a processori più standard come il 68000, permette una maggiore compattazione del codice generato, ed una maggiore velocità di esecuzione delle istruzioni più brevi.

La *Figura 4* mostra infine la disposizione dei piedini del chip, fornito tipicamente su supporto plastico (PLCC) a 84 pin.

Gli altri blocchi interni dell'HD-641016

Il Controllore di DMA (Direct Memory Access=accesso diretto alla memoria) gestisce le operazioni veloci in lettura e scrittura nella RAM operate da dispositivi periferici quali controllori di dischi, interfacce per comunicazioni seriali, e così via.

Il DMAC integrato può controllare fino a 4 canali con punte massime di velocità di 10 Mbyte al secondo. Ogni canale ha accesso diretto all'intero spazio di memoria indirizzabile di 16 Mbyte. Gli accessi possono essere programmati a byte o a word.

Il doppio UART integrato ("ASCI"=Asynchronous Serial Communication Interface) è forse il blocco interno più utile. Duplicato rispetto alle normali implementazioni su single-chip ad 8 bit (che di norma hanno un unico canale seriale), permette una facile connessione in rete di schede basate sull'HD-641016, con una filosofia che sta sempre più prendendo piede nelle realizzazioni attuali di automazione industriale.

In effetti, un "bus seriale" basato su tre fili o, meglio, su link a fibra ottica, permette un notevole risparmio nell'hardware globale di un microcontrollore, soprattutto se si tiene conto della elevata velocità di comunicazione pos-

SIEMENS

L'evoluzione dei multimetri: B1020/B1021/B1022/B1023

Alta tecnologia, versatilità e facilità d'uso sono le caratteristiche essenziali per la scelta di un multimetro. Oggi Siemens ti da tutto questo. Scegli con professionalità il tuo multimetro.

B1020 (calibrato in vero valore efficace)
- indicazione analogica e digitale
- display LCD a $4^1/_2$ cifre
- precisione base in dc 0,25%
- misure di tensione, corrente e resistenza
- prova diodi
- segnalazione LO batteria e fusibile interrotto

B1021 (misura in vero valore efficace)
- indicazione analogica e digitale
- display LCD a $4^1/_2$ cifre, luminescente
- precisione base in dc 0,1%
- misure di tensione, corrente e resistenza
- prova diodi e continuità con cicalino

funzioni:
- HOLD memorizzazione del valore a display
- REL misura relativa
- EXTR memorizzazione, durante la misura, dei valori minimi e max
- UP-DOWN selezione manuale delle portate
- AUTO selezione automatica delle portate

B1022 (misure in vero valore efficace)
- indicazione analogica e digitale
- display LCD $4^1/_2$ cifre, luminescente
- precisione base in dc 0,1%
- misure di tensione, corrente, resistenza, temperatura, frequenza e livello dB
- prova diodi e continuità con cicalino

funzioni: (come B1021)
- EXPAND espansione scala analogica
- LIM impostazione limiti di riferimento
- BLANK eliminazione di 1 cifra
- BEEP eliminazione del cicalino

B1023 (misure in vero valore efficace)
- indicazione analogica e digitale
- display LCD $4^1/_2$ cifre, luminescente
- precisione base in dc 0,04%
- misure di tensione, corrente, resistenza, temperatura, frequenza e livello dB
- prova diodi e continuità con cicalino

funzioni: (come B1022)
- TIME (s) programmazione dell'intervallo di tempo di misura

NOVITÀ

È disponibile per l'intera gamma il modulo interfaccia B 9102 (IEC 625/IEEE 488, RS 232C/V24 e Centronics) che trasforma il tuo multimetro in un potente acquisitore dati.

DISTRIBUTORI

Bergamo
Telmotor, tel. (035) 252494
Brescia
Elettrogamma, tel. (030) 393888
Como
Gray Electronics, tel. (031) 557424
Castellanza (VA)
Vematron, tel. (0331) 504064
Castione Andevenno (SO)
Elenord, tel. (0342) 358082
Fizzonasco (MI)
GDT, tel. (02) 90723249; 90720750
Milano
GDT, tel. (02) 8376141/2/3; 3570241/2
Monza (MI)
Elettronica Monzese, tel. (039) 323153
Pieve Vergonte (NO)
GDT, tel. (0324) 83144
Rho (MI)
CCTV s.r.l., tel. (02) 9307727; 9316500
Sesto San Giovanni (MI)
VART, tel. (02) 2479605
Varese
Bernasconi, tel. (0332) 229186

Siemens S.p.A.
Divisione componenti
e tecnica delle
comunicazioni.
Via Fabio Filzi, 25/A
20124 Milano.
Reparto strumenti
di misura.
Telefono (02) 6766.1

B1020

B1021

B1022

B1023

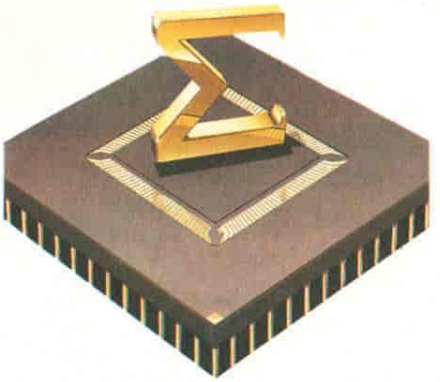


Fig. 4 - La piedinatura del chip HD-641016.

Fig. 5 - Uno schema di base per l'impiego dell'HD-641016 come microcontroller in applicazioni medie ove siano privilegiati la semplicità circuitale ed il basso consumo. Si noti la quasi totale mancanza di logica di supporto, tranne due latch, un semplice decoder e alcune porte.

sibile, che arriva fino a 38.400 Baud, con formato dei dati interamente programmabile, la presenza di tutte le linee necessarie per l'handshake ed il controllo del modem, e la logica completa di controllo dell'integrità dei dati.

L'HD-641016 incorpora due timer multifunzione a 16 bit, identici fra di loro. Ognuno ha delle ottime caratteristiche di versatilità, fra cui citiamo: due registri di confronto del conteggio raggiunto; due uscite in fase per facilitare un eventuale controllo di motori passo-passo; una uscita PWM per generare forme d'onda quadra con duty-cycle variabile; la possibilità di uscita impulsiva; la possibilità di funzionamento come contatori; la possibilità di funzionare in cascata ed infine il completo interfacciamento con il DMA interno. Sono tutte qualità funzionali che i progettisti apprezzeranno moltissimo.

Il Controllore di Interrupt è l'ultimo blocco da analizzare. L'HD-641016 può gestire quattro diverse fonti di interrupt: l'NMI (interrupt non mascherabile), che ha sempre la massima priorità, un interrupt generato dai blocchi interni, e altri due ingressi esterni mascherabili (IRQ0 ed IRQ1).

Gli interrupt sono vettorizzati: secondo il livello di priorità assegnato ai tre interrupt mascherabili (interno e i due IRQ), la periferica o il blocco interno che ha generato l'interruzione pone sul bus della CPU un numero che è utilizzato, al termine del ciclo di riconoscimento dell'interrupt, come puntatore per il vettore che a sua volta punta alla routine che asservirà l'interrupt.

I vettori sono in RAM assieme agli altri delle eccezioni (TRAP). In tutto, come si è già detto, sono ammessi 256 vettori diversi.

Un consumo molto basso

L'HD-641016 consuma veramente poco, grazie alla tecnologia CMOS: il che rende possibile l'utilizzo delle sue potenti funzioni anche in apparati alimentati a battteria.

Oltreatutto, l'HD-641016 ha due modi diversi di funzionamento in "power-down": il primo è chiamato "sleep mode", e permette la continuazione del processo automatico di refresh per le RAM dinamiche esterne, e pure gli ingressi di interrupt restano attivati.

Il secondo modo è il modo di "Stop", in cui tutto viene spento e solo la RAM interna ed il circuito di refresh restano attivati.

È così possibile progettare sistemi di controllo in cui i dati immagazzinati siano sicuramente preservati anche durante le fasi di alimentazione in

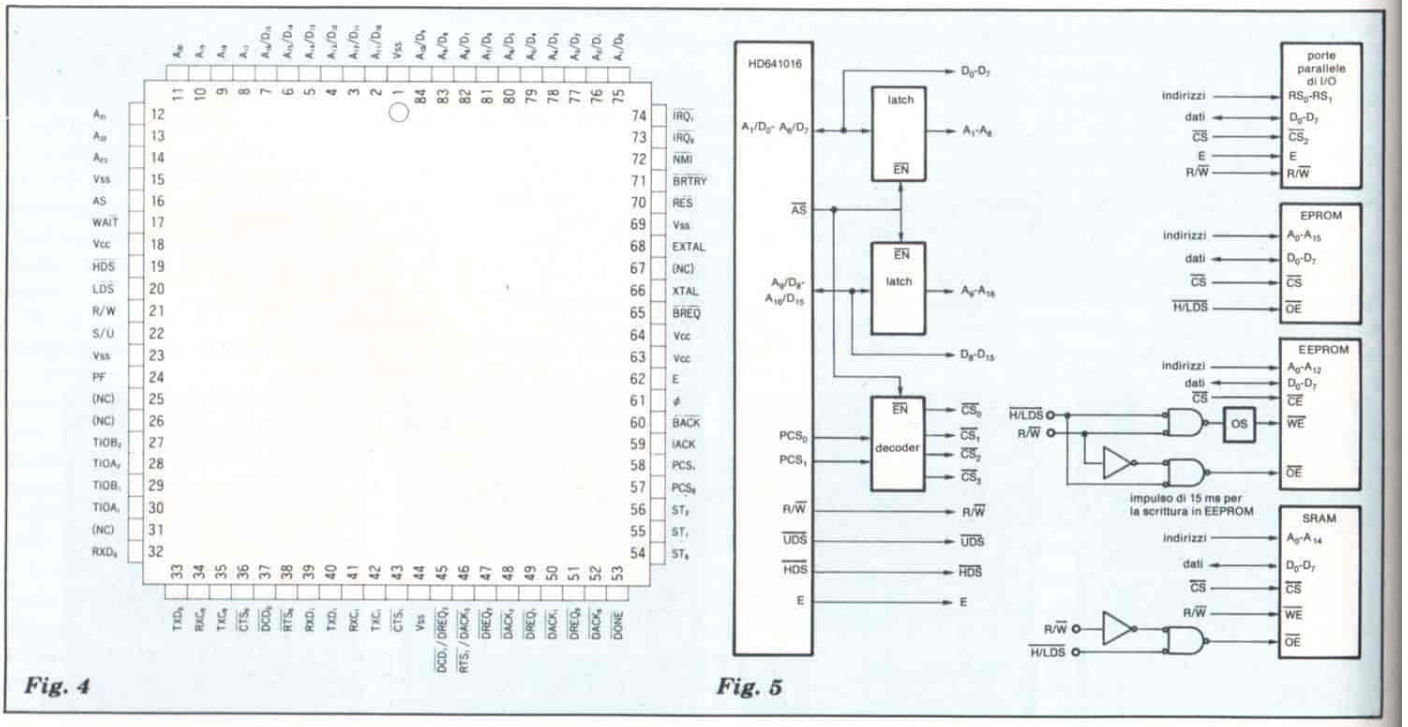
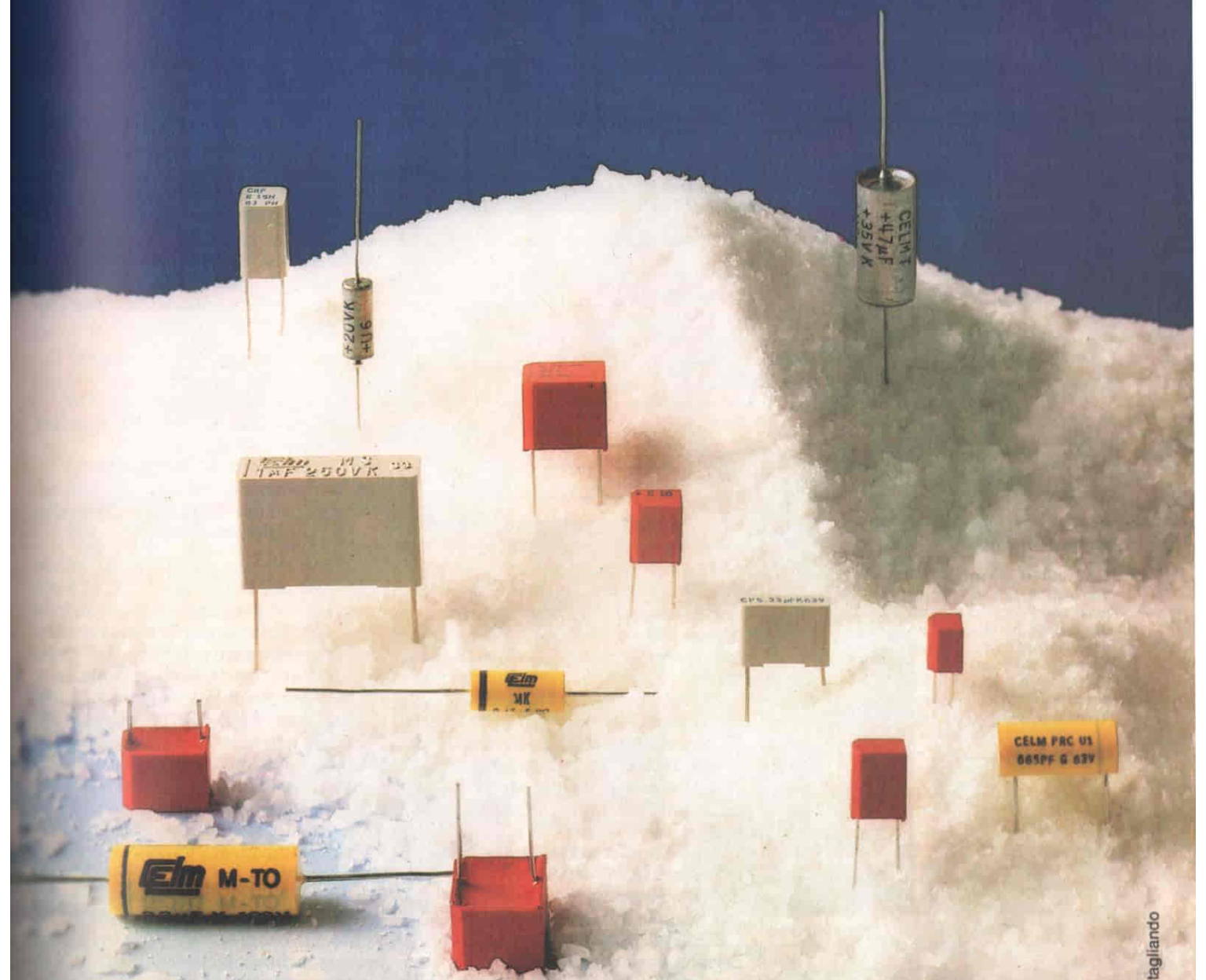


Fig. 4

Fig. 5

SAPIDO COME UN CONDENSATORE



Celm dà gusto all'elettronica professionale

Condensatori in film plastico e al tantalio

Celm GRUPPO

DIREZIONE E STABILIMENTO: Via Nazionale delle Puglie, 177 - 80026 Casoria NAPOLI - Tel.: (081)7599033 (PBX)
UFFICIO COMMERCIALE ITALIA: POLITEL ITALIA Via Lodovico Mancini, 1 - 20129 MILANO - Tel.: (02) 5516417 (PBX)
UFFICIO COMMERCIALE ITALIA: CELM Via Nazionale delle Puglie, 177 - 80026 Casoria NAPOLI - Tel.: (081) 7599033 (PBX)
UFFICIO COMMERCIALE ESTERO: POLITEL S.p.A. Rue Boissonas, 9 - CH 1227 GINEVRA - Tel.: (41) 22429044 (PBX)

Per informazioni indicare **Rif. 79** sul tagliando

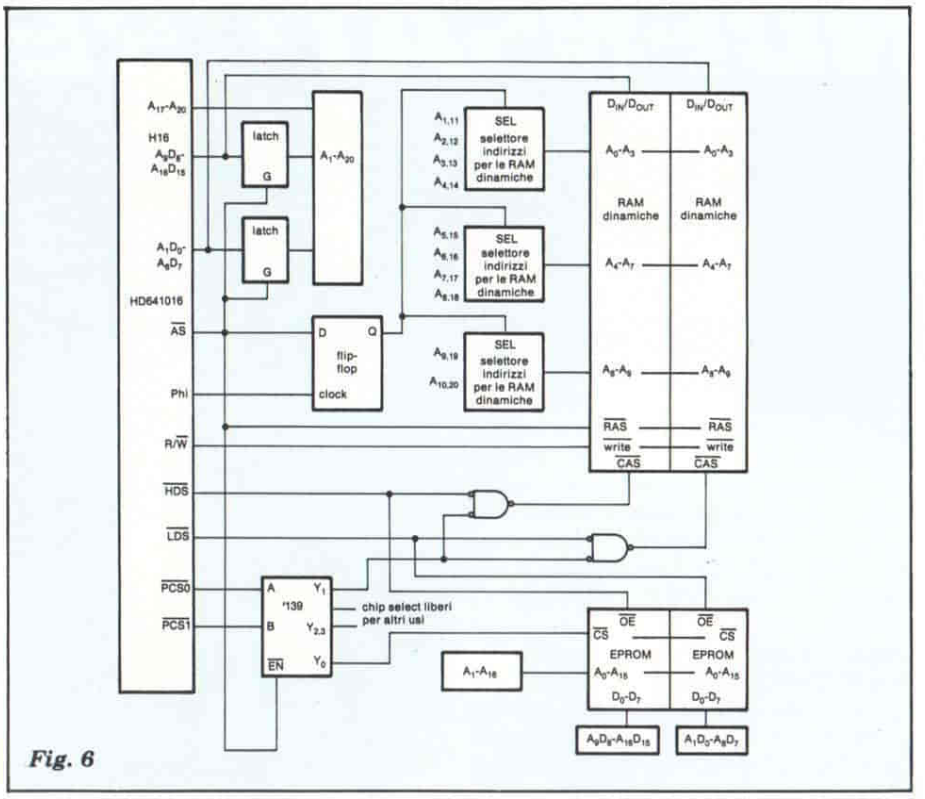


Fig. 6

***Fig. 6** - Una evoluzione dello schema della Figura 5: pur con un apporto considerevole di RAM dinamica e di RAM statica ed (E)EPROM esterne, si nota che lo schema non risulta per nulla appesantito, anche se confrontato con l'esempio precedente. Questo perchè l'HD-641016 contiene già tutti i circuiti di controllo e supporto necessarii per implementare progetti anche piuttosto complessi.*

back-up. Ed è proprio nella realizzazione di tali sistemi che l'HD-641016 mostra la sua versatilità, soprattutto se il progettista deve risparmiare spazio, deve collegare chip esterni, e deve realizzare tutto ciò senza sprechi di logica accessoria e mantenendo bassi i consumi.

La *Figura 5* è un bell'esempio di una realizzazione di base con l'HD-641016: il processore single-chip è qui circondato da diversi chip di supporto, quali una PIA (Porte di I/O parallelo), una EPROM, una EEPROM, ed una RAM statica.

Si può notare come l'impiego del generatore interno di chip-select semplifichi enormemente il circuito rispetto a pur minime implementazioni con altre CPU di pari prestazioni, quali il 68000 per non parlare dell'8086: un solo decoder, due latch da 8 bit (per demultiplexare il bus dei dati/indirizzi), poche porte accessorie per pilotare correttamente i chip di memoria.

Un tale schema, pur nella sua grande semplicità, permette già di risolvere un gran numero di applicazioni di controllo dedicato: se poi il progettista deve per forza realizzare un sistema più complesso, la struttura di base della *Figura 6* mostra come un microcomputer ad alte prestazioni possa crescere attorno all'HD-641016 senza comunque appesantire troppo la semplicità del progetto iniziale.

Nello schema, infatti, compaiono banchi più estesi di RAM/EPROM/EEPROM ed un grande banco di RAM dinamica: ma è evidente come la logica di supporto sia ancora praticamente inesistente.

Hitachi propone diversi modi per lavorare con l'HD-641016: in ogni caso si ritiene scontato l'impiego di un computer esterno ("host") per sviluppare il programma finale, che poi sempre sull'host verrà cross-compilato. Il test e il debug del programma potranno essere comodamente effettuati servendosi dell'apposito Emulatore.

In particolare, Hitachi propone i seguenti "attrezzi" di sviluppo:

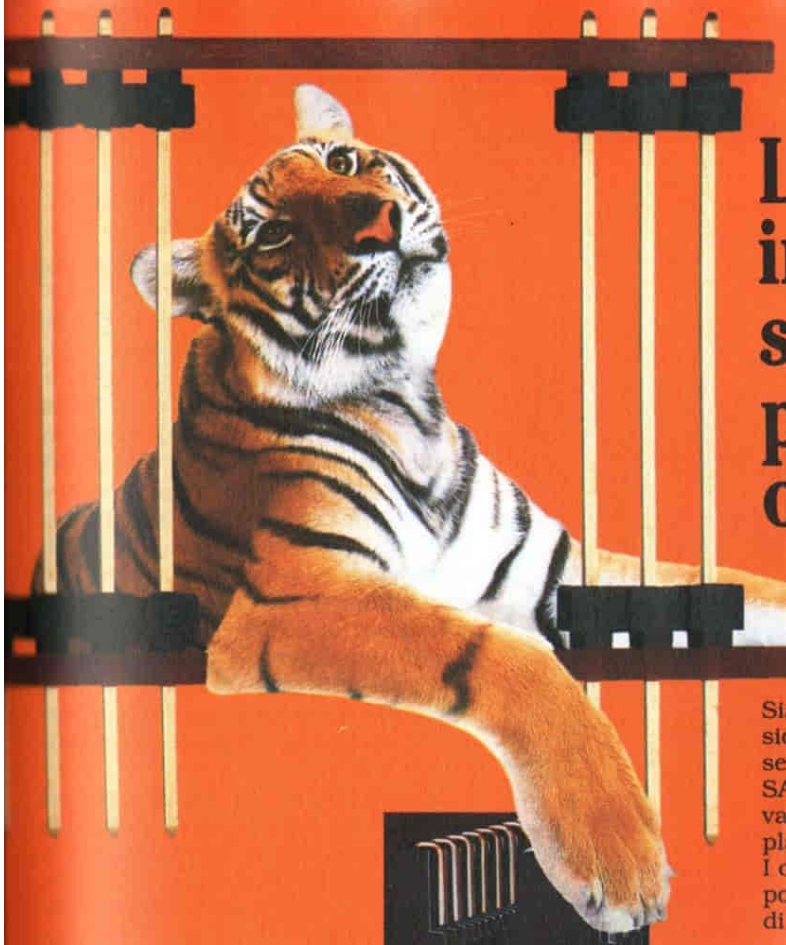
- Un compilatore per linguaggio C;
- Un Assembler per operare nel linguaggio nativo dell'HD-641016;
- Un pacchetto software per simulare l'HD-641016 sull'host;
- Un pacchetto RTE "OSHI16";
- Due schede di valutazione: una minima, ed una VMEbus compatibile;
- Un Emulatore completo.

Il software di sviluppo è disponibile per host MS-DOS o per VAX, ed è già predisposto per supportare i chip della famiglia Hitachi con la stessa struttura, e precisamente: la serie H8 (dalle prestazioni ovviamente ridotte, con bus esterno a 8 bit), la serie H16 (cui appartiene l'HD-641016 appena descritto), e la prossima espansione H32 (con bus a 32 bit).

La nuova famiglia Hitachi "serie H" dovrebbe rispondere in modo chiaro e preciso alle richieste sempre più pressanti di processori evoluti e versatili per le applicazioni in campo industriale.

Con le tre famiglie -8, -16 e -32, tutti i possibili campi di utilizzo dovrebbero essere facilmente coperti: periferiche di medie dimensioni per Automazione d'Ufficio e controllo distribuito di impianti; apparecchiature sofisticate per il trattamento di dati in grandi quantità; workstation di sviluppo CAD/CAM e grafica.

La scelta di Hitachi è stata quella di introdurre subito i componenti medi (H16), mentre la serie H8 e la serie ad altissime prestazioni H32 saranno introdotte nel corso del 1988. ■



La Samtec ha interconnessioni scheda a scheda per soddisfare ogni esigenza.

Sia che abbiate bisogno di un sistema di interconnessione con terminali torniti o un sistema con terminali a sezione quadrata da 0,025", o distanzia-schede fissi, la SAMTEC può fornirveli. Le distanze tra scheda e scheda vanno da 3,89 mm a 49,15 mm, le caratteristiche di placcatura includono oro, stagno e doratura selettiva. I componenti sono disponibili con passo ,100" e 0,050" pollici. La SAMTEC può fornire un numero grandissimo di soluzioni di interconnessione scheda a scheda.

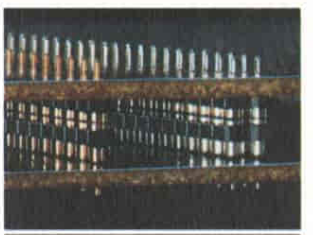
DISTRIBUTORE ESCLUSIVO PER L'ITALIA:

C&K eurodis

COMPONENTS SRL
Via F.lli di Dio, 18
20063 CERNUSCO S/N (MI)
tel. 02/9233112 r.a.
telefax 02/9249135
tlx. 313631 CEKMI I

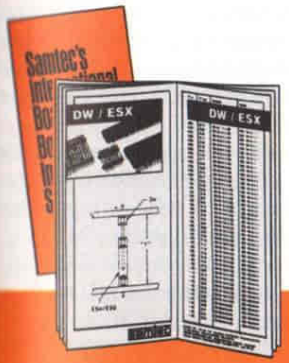
Interconnessione a sezione quadrata 0,025" separabile

Microstriscia con passo 0,050"



Interconnessione tornita separabile

Distanziatore fisso basso costo.



Spedite oggi stesso il tagliando per una copia gratuita della guida alle interconnessioni scheda a scheda.

C&K Components SRL
Via F.lli di Dio, 18, 20063 CERNUSCO S/N (MI)

Sig. _____ Ditta _____

CAP _____

Via: _____ n. _____

Città _____ Tel. _____

samtec

SERVIZIO RAPIDO

Samtec Electronics Ltd., 35 Deerdykes View, Westfield, Cumbernauld, Scotland, G68 9HN. Phone: 02367 39292, FAX: 02367 27113, TLX: 776158

PEB 2095 Un circuito integrato per la trasmissione a due fili nel sistema ISDN

Nella realizzazione dell'ISDN (Integrated Services Digital Network) una delle funzioni essenziali è costituita dalla trasmissione dei dati a 144 kbit/s sui doppini esistenti. Questa funzione viene assolta dalla cosiddetta interfaccia U, la cui realizzazione richiede circuiti integrati di notevole complessità. Qui di seguito viene descritto il circuito integrato PEB 2095 della Siemens che svolge appunto tale funzione.

G. Smolka, L. Rademacher, G. Wein Berger, G. Geiger, Siemens e Guido Boninsegna

Il PEB2095 è un componente per la trasmissione a due fili per l'ISDN che opera secondo il principio del *burst* ed è pertanto chiamato IBC (*ISDN Burst Tranceiver Circuit*).

È il più giovane componente di una famiglia di circuiti della Siemens ad alta integrazione, la IOM (*ISDN Oriented Modular*). Grazie alla sua modularità la famiglia IOM consente la realizzazione di diverse ed economiche configurazioni delle connessioni fondamentali dell'ISDN (*Figura 1*).

Il funzionamento dell'interfaccia U può avvenire secondo due metodi: quello ad *alternanza* nel tempo o quello a *compensazione d'eco*. La scelta del metodo dipende dalla distanza di trasmissione.

Al crescere della frequenza aumenta la distorsione e ne risulta così un limite alla distanza copribile. Il metodo a compensazione d'eco ha il vantaggio, rispetto a quello ad alternanza nel tempo, di richiedere al massimo metà larghezza di banda e quindi di poter essere usato su distanze maggiori.

La Siemens ha sviluppato il PEB2090 che è un IEC (*ISDN Echo Cancellation Circuit*) previsto per reti pubbliche con distanze fino ad 8 km. Le specifiche tecniche sono in tal caso particolarmente severe, specialmente per le parti analogiche, e di conseguenza la superficie del circuito integrato è relativamente grande.

Si è però verificato che circa il 95% degli impianti derivati presenta distanze inferiori a 2 km. In una rete con connessioni corte il metodo ad alternanza o a *ping-pong* è il più economico. L'IBC, che utilizza tale metodo, rappresenta una soluzione economica ottimale per realizzare le cosiddette interfacce Upo.

Queste interfacce sono state scelte come standard per gli impianti derivati dalle industrie tedesche di telecomunicazioni raggruppate nello ZVEI.

Le caratteristiche di trasmissione dell'IBC

La *Figura 2* mostra il principio del metodo ad alternanza nel tempo, nel quale i cammini di trasmissione e di ricezione vengono alternati nel tempo.

I *burst* consistono di 38 bit l'uno, con una durata di 100 μs, e vengono trasmessi ogni 250 μs, i quali ultimi costituiscono la durata di un *frame*. I *burst*

comprendono due canali utili a 64 kbit/s, detti canali B, un canale D a 16 kbit/s nonchè un canale a 4 kbit/s per la sincronizzazione e la supervisione. Alla velocità relativamente alta di 384 kbit/s, con 2 bit di guardia, si ottiene un ritardo di gruppo nel cavo di 20.8 microsecondi in entrambe le direzioni.

Con questa tecnica di trasmissione non c'è bisogno di compensazione dell'eco.

Il problema principale è costituito dalla compensazione adattativa della distorsione dovuta alla risposta in frequenza dei cavi non nota a priori.

La *Figura 3* mostra degli esempi di curve di attenuazione di vari cavi. L'IBC può compensare fino a 2 km un cavo PVC da 0.6 mm (VDE0815) ad alta capacità e fino a 2.8 km un cavo PE da 0.4 mm (VDE0816).

In ogni caso è garantito un tasso d'errore minore di 10^{-7} con una densità di rumore di 10 microV/$\sqrt{\text{Hz}}$. Per i cavi PE da 0.6 mm la massima distanza può giungere a 3.5 km, nel qual caso la distanza è limitata dal citato ritardo di gruppo di 20.8 μs. Naturalmente sono ammesse anche combinazioni di diversi tipi di cavo.

L'architettura del componente

La *Figura 4* mostra lo schema a blocchi dell'IBC, le cui funzioni principali sono il ricevitore, il *driver* di linea ed il circuito per la rigenerazione del *clock* e del *frame*. Le procedure di attivazione e disattivazione, nonchè l'inserzione dei circuiti di prova soddisfano le raccomandazioni del CCITT.

L'IBC funziona non solo come trasduttore per l'interfaccia U, ma la collega anche con l'interfaccia IOM sul lato sistema con una velocità dei dati a 256 kbit/s e con una velocità del *frame* a 8 kbit/s. Questo circuito può essere impiegato per ogni connessione di base dell'ISDN compatibile con l'IOM.

Con l'uso di un *buffer*, la parte digitale del componente converte il formato IOM, che è continuo nel tempo, nella struttura a *burst* dell'interfaccia U e viceversa, servendo così sia la direzione di trasmissione che quella di ricezione. Lo *scrambling* del flusso dei dati nell'interfaccia U produce uno spettro di frequenza a potenza ben distribuita, oltre a sufficienti impulsi per ricavare il *clock*.

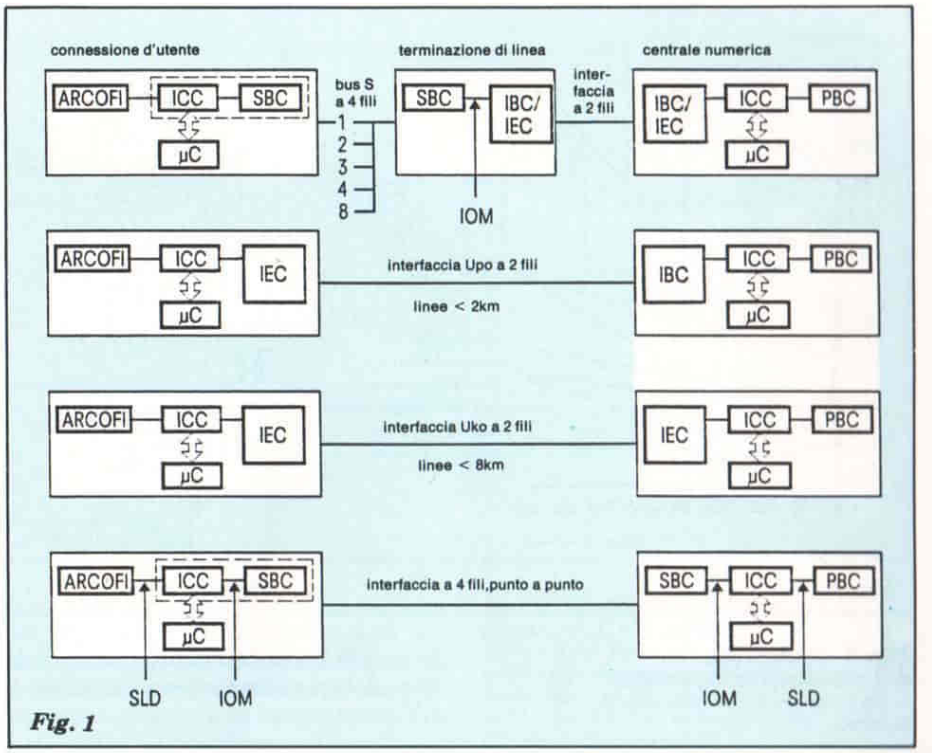


Fig. 1

Fig. 1 L'architettura dell'IOM (ISDN Oriented Modular) della Siemens offre la possibilità di realizzare tutte le configurazioni per i collegamenti fondamentali dell'ISDN.

Nel blocco di trasmissione un convertitore uni-bipolare genera il codice AMI (Alternative Mark Inversion), con metà larghezza dei bit, che viene trasmesso con transistori di potenza all'IBC, tramite l'interfaccia a due fili.

I transistori di potenza forniscono una corrente di 16 mA all'impedenza del generatore di 140 Ohm, che passa quindi, attraverso un trasformatore con rapporto 1.25:1, alla linea termina-

Fig. 2 - Principio del metodo ad alternanza nel tempo: i segnali trasmessi e ricevuti sono separati nel tempo sullo stesso collegamento.

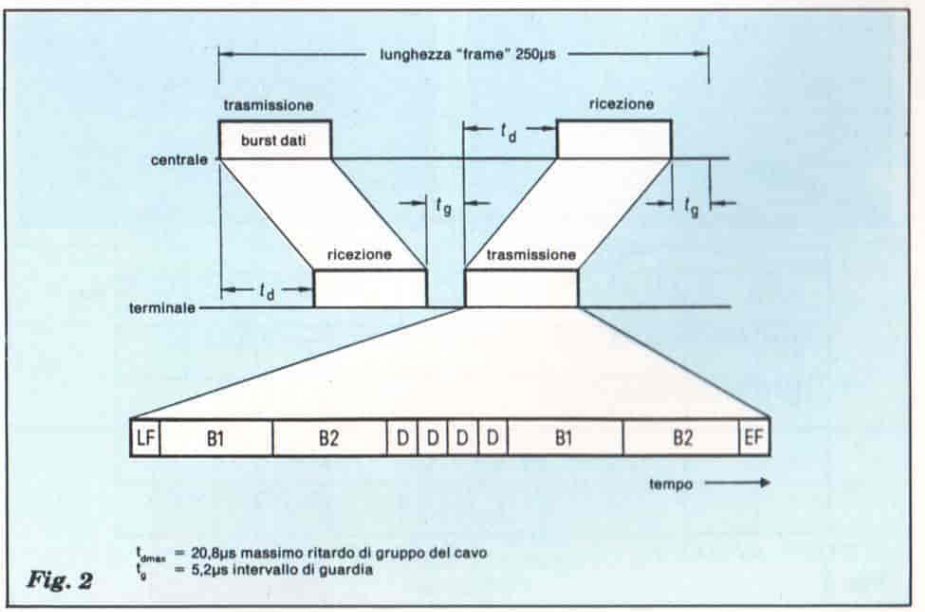


Fig. 2

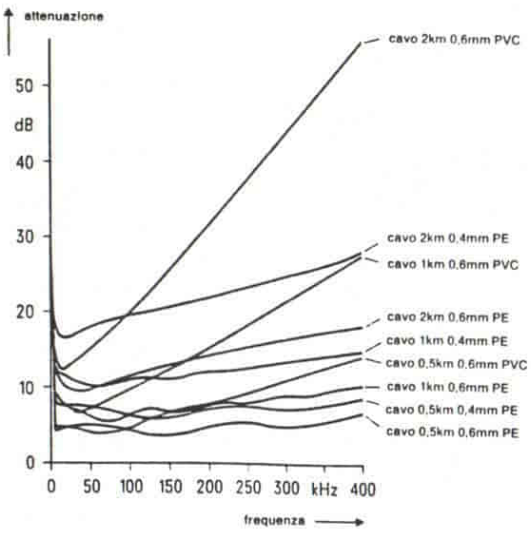


Fig. 4

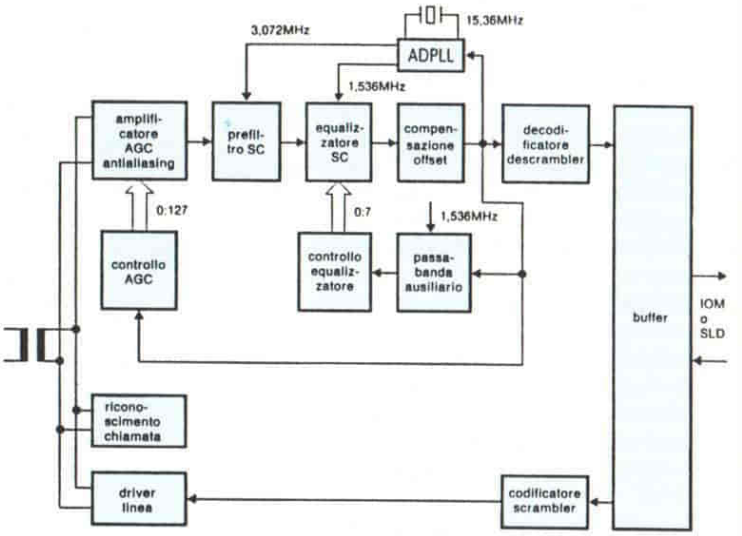


Fig. 3

***Fig. 3** - Andamento dell'attenuazione in funzione della frequenza per diversi tipi di cavo.*

***Fig. 4** - Schema a blocchi dell'IBC (ISDN Burst Tranceiver Circuit) con equalizzatore adattativo, trasmettitore e buffer.*

***Fig. 5** - Misura dell'attenuazione in funzione della frequenza dell'equalizzatore SC e del filtro passa-banda ausiliario SC.*

ta su 100 Ohm. Si ottiene così sul lato linea del trasformatore una tensione di 4 V picco-picco.

L'equalizzatore adattativo per i diversi tipi di cavo

L'andamento dell'attenuazione in funzione della frequenza visto in *Figura 3* può essere espresso sostanzialmente con due parametri: l'attenuazione base a bassa frequenza e la pendenza della curva. Sulla base di questo concetto si è realizzato l'equalizzatore adattativo per la linea (*Figura 4*) con due circuiti di regolazione.

L' attenuazione di base viene compensata con un amplificatore a guadagno variabile AGC (*Automatic Gain Control*) e con risposta piatta in frequenza, nel quale è incluso un ulteriore filtro RC *anti-aliasing*.

L'attenuazione di base è strettamente correlata all'ampiezza della risposta nel tempo all'uscita dell'equalizzatore SC (*Switched Capacitor*). La pendenza della curva di attenuazione del cavo viene misurata con il filtro ausiliario passa-banda HBP, che fornisce il segnale d'errore per la regolazione dell'equalizzatore.

L'equalizzatore SC può essere regolato su una tra 8 caratteristiche di frequenza (*Figura 5*), che sono tali da ridurre l'interferenza tra i simboli a meno del 18%. Ciò viene ottenuto equalizzando in ampiezza e fase e con un filtro con caratteristica di Nyquist.

Il circuito di sorveglianza della regolazione rileva se il valore della tensione all'uscita dell'equalizzatore e del passa-banda HBP ha il valore corretto, altrimenti porta passo a passo l'equalizzatore nella condizione desiderata.

All' inizio del processo di adattamento l'amplificatore AGC e l'equalizzatore SC vengono posti in condizione di amplificazione 0 dB, che corrisponde al passo 0. Questa condizione corrisponde al caso in cui vi sono solo due trasformatori tra due IBC.

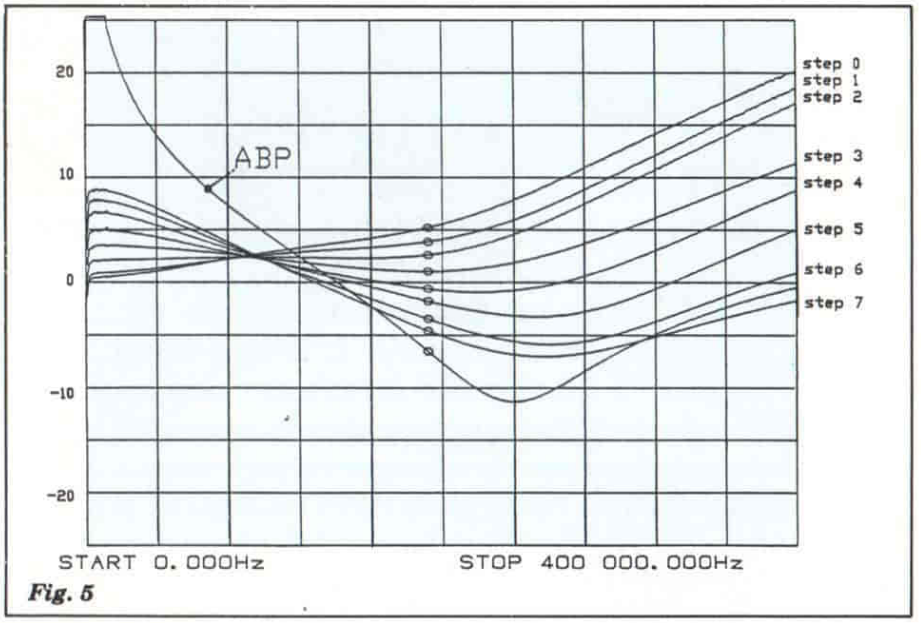


Fig. 5

Per evitare l'interferenza tra i simboli anche nel caso che l'equalizzatore sia regolato al massimo, si impiega durante il processo di adattamento uno speciale treno d'impulsi campione (100010001...) che viene posto all'inizio di ogni *burst*.

Questo segnale campione garantisce una componente spettrale sufficientemente intensa a 240 kHz che è la frequenza centrale del filtro HBP (*Figura 5*). Si è scelto un Q pari a 2.5 e cioè sufficientemente basso perchè le oscillazioni che seguono il segnale d'uscita siano piccole e si smorzino rapidamente.

Durante il processo di regolazione il guadagno dell'amplificatore AGC viene aumentato fino a che la risposta nel tempo nella finestra del relativo comparatore coincide con l'uscita dell'equalizzatore SC. Sono allora misurate le ampiezze del segnale all'uscita del filtro HBP: se necessario l'equalizzatore SC viene commutato nella posizione immediatamente superiore.

Le risposte in frequenza dell'equalizzatore SC sono calcolate in modo che le ampiezze in uscita del segnale nel tempo rimangano pressochè costanti anche se viene scelta un'altra posizione di regolazione per l'equalizzatore. In questo modo si ottiene un buon accordo tra i circuiti di regolazione dell'amplificatore AGC e dell'equalizzatore SC.

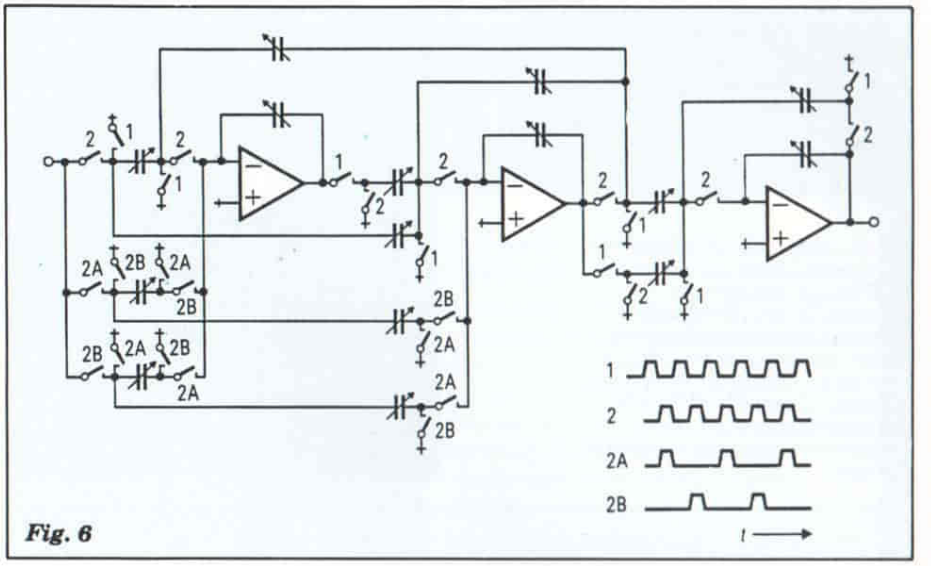
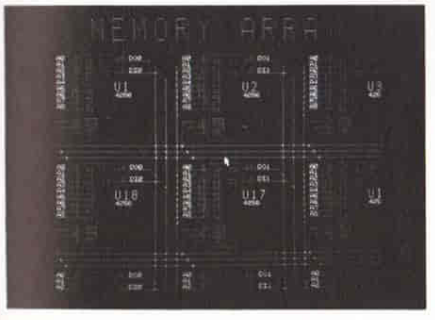
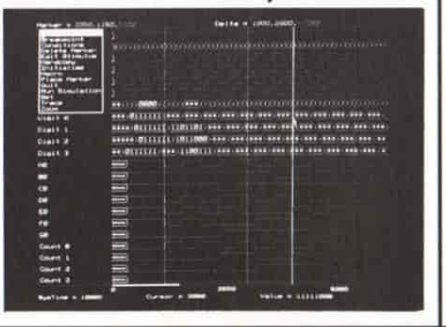
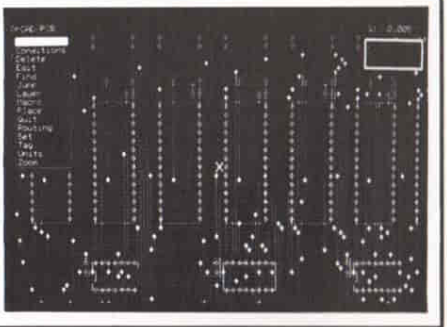


Fig. 6

***Fig. 6** - Equalizzatore Switched Capacitor. Il suo vantaggio consiste nel fatto che la precisione dipende solo dalla frequenza del quarzo e da quella dei rapporti tra le capacità, non dai loro valori assoluti.*

MICRODATA SYSTEM • MICRODATA SYSTEM • MICRODATA SYSTEM • MICRODATA SYSTEM

Dal disegno del circuito...	... alla simulazione del funzionamento ...	... alla realizzazione dello stampato.
		
SDT: lo standard per il CAD Elettrico-Elettronico su PC.	**VST**: il Simulatore Digitale.	**PCB**: il CAD per Circuiti Stampati con Autorouting.

OrCAD Systems Corporation

MICRODATA SYSTEM s.r.l.
Ufficio Commerciale: via Matteotti, 50
19032 Lerici (SP)
Tel. 0187/966123
Fax 0187/988322
Telex 272070

MICRODATA SYSTEM srl

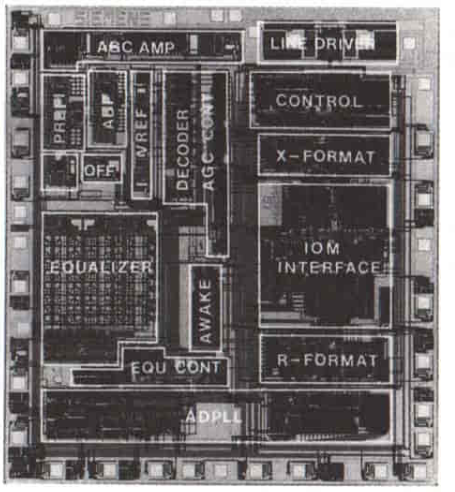


***Fig. 7** - Fotografia del chip dell'IBC; a sinistra, i blocchi dell'equalizzatore adattativo; a destra, i circuiti digitali con il buffer ed il trasmettitore. L'area è di 5x6 mm circa.*

***Fig. 8** - Risposta nel tempo dell'equalizzatore per un cavo PVC da 0.6 mm ad alta capacità; in alto, il segnale all'uscita del trasmettitore; in mezzo, il segnale dopo 2 km di cavo ed un ritardo di 16 micros; in basso, il segnale all'uscita dell'equalizzatore SC. Un comparatore rigenera il segnale digitale.*

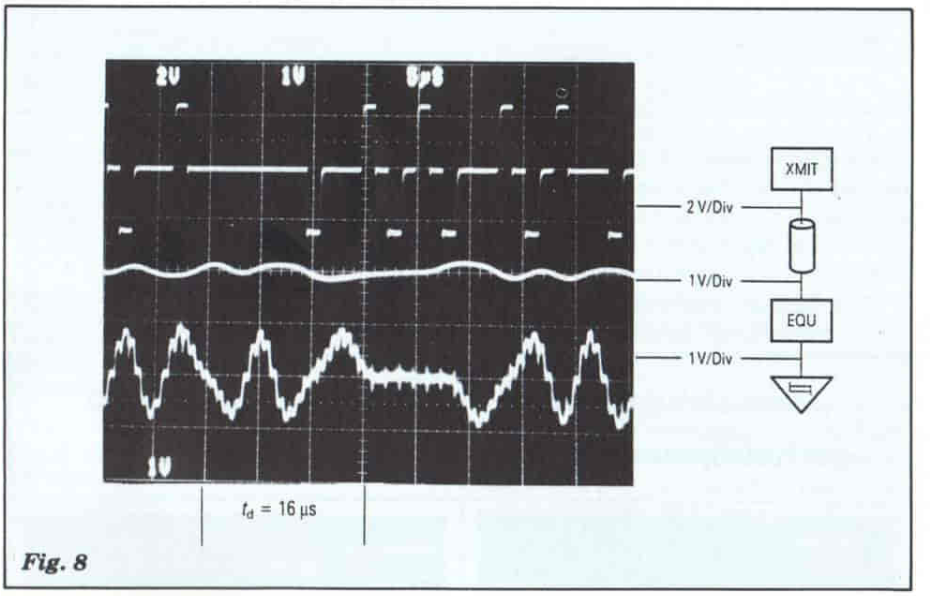


Fig. 8

La tecnica circuitale

L'amplificatore AGC consiste di due stadi con una dinamica di 30 dB suddivisa in 128 passi da 0.24 dB. Questi passi non devono essere necessariamente molto precisi; ciò che importa è che il guadagno aumenti in modo monotonico.

L'equalizzatore SC, che è a tre stadi e possiede otto posizioni (*Figura 6*), consiste di un circuito biquadratico e di un integratore smorzato. Tutti i circuiti SC sono controllati a 1.536 MHz, ad eccezione del pre-filtro SC che è controllato a frequenza doppia.

Un rivelatore di fase in tecnica SC, che funziona secondo un principio differenziale, ricava il *clock* di linea con un circuito PLL (Phase Locked Loop) che ha un quarzo a 15.36 MHz.

L'amplificatore operazionale, a struttura *folded cascode*, ha una banda di 35 MHz con un carico capacitivo di 3 pF ed un margine minimo di fase di 72 gradi. Il consumo ammonta a circa 2.8 mW. L'unità di capacità dell'equalizzatore SC è di 0.22 pF.

L'intero IBC ha un consumo di circa 60 mW ed abbisogna di una sola tensione di alimentazione a 5 V. Ha un involucro a 24 terminali ed è realizzato in tecnologia CMOS a 2 microm, con due strati di polisilicio. La sua superficie è di 29 mm (*Figura 7*).

Le misure

La *Figura 8* mostra il segnale d'uscita dell'equalizzatore SC nel caso di un cavo capacitivo con 120 nF/km ed una lunghezza di 2 km, il che rappresenta uno dei cavi più critici. Misure ripetute con cavi reali e prove sul campo hanno dimostrato che tutti gli obbiettivi sono stati raggiunti. L'IBC PEB2095 soddisfa tutti i requisiti per gli impianti derivati. ■

Bibliografia

[1] *G.J.; Weinberger, G.: Rademacher,* L.J.; Geiger, G.: A 384 Kb/s ISDN Burst Transceiver. Proc. ISSCC 1987, S. 294 bis 295, 433.

[2] *Geuger, G.; Learch,* L.:ISDN oriented Modular VLSI Chip Set for Central Office and PABX Applications. IEEE Journal on Selected Areas in Commun., Vol. SAC-4, S.1268 bis 1274, Nov. 86.

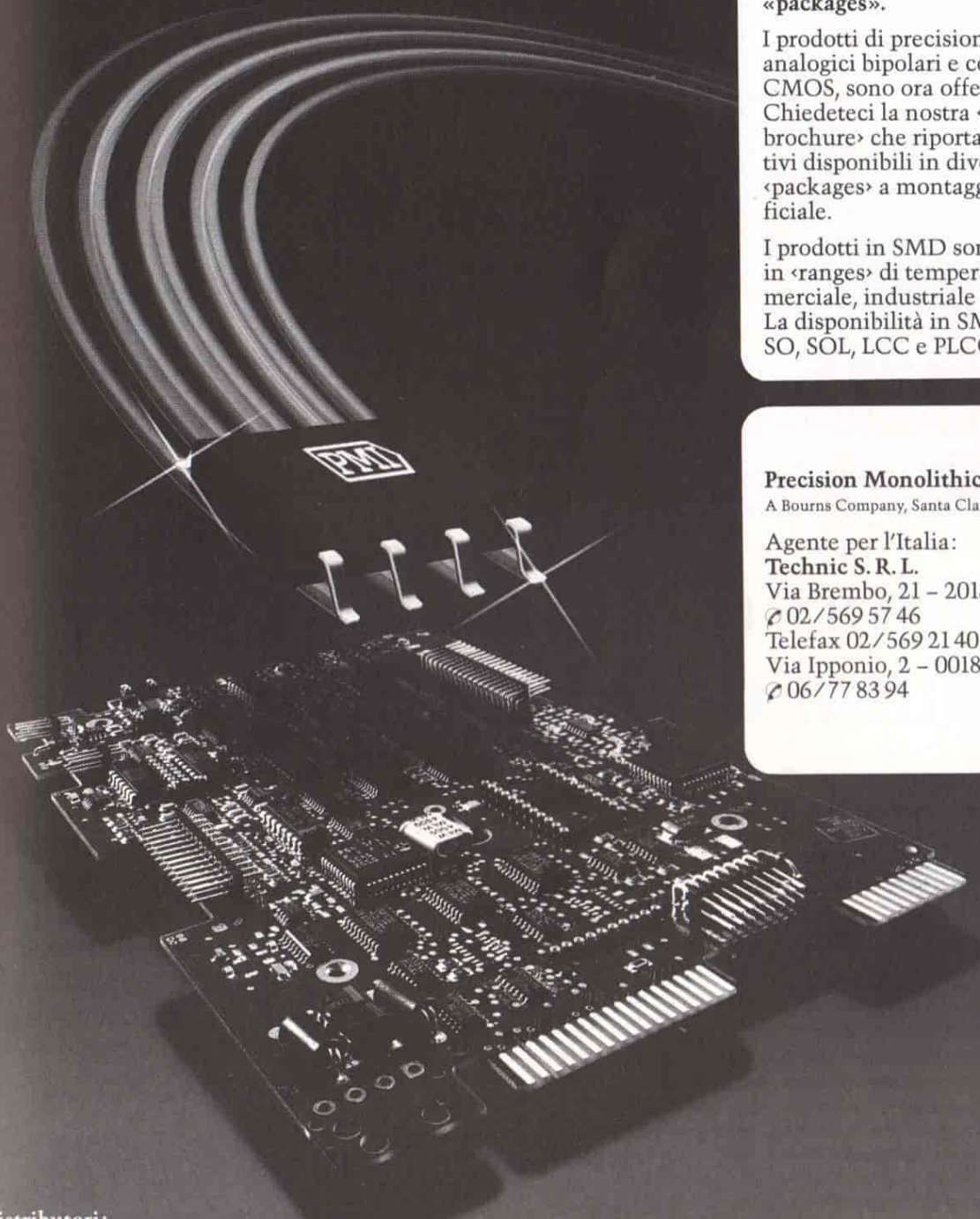
[3] Koch, R.; Heise, B.; Eckbauer, F.; Engelhardt, E.; Fisher, J.A.; Parzefall, F.: A 12-bit Sigma-Delta Analog-to-Digital Converter with a 15 MHz Clock Rate. IEEE Journal of Solid-State Circuits, Vol. SC-21, S. 1003 bis 1010, Dez. 86.

[4] *Smolka, G.J.; Rademacher, L.J.; Weinberger, G.; Bareither, J.; Grehl, Ul.; Geiger, G.:* A 384 Kbit/s ISDN Burst Transceiver. IEEE Journal of Solid-State Circuits, Vol. SC-22, S. 1004 bis 1010, Dez. 87.

[5] Suzuki, T.; Takatori, H.; Ogawa, M.; Tomooka, K.: Line Equalizer for a Digital Subscriber Loop Employng Switched Capacitor Technology. IEEE Trans. Commun., Vol. COM-30, S.2074 bis 2082, Sept. 82.

[6] Takatori, H.; Suzuki, T.; Fujii, F.; Ogawa, M.: A CMOS Line Equalizer for a Digital Subscriber Loop. IEEE Journal of Solid-State Circuits, Vol. SC-19, S. 906 bis 912, Dez. 84.

LA PRECISIONE NEI DISPOSITIVI A MONTAGGIO SUPERFICIALE



Sì! Ora la precisione è in SMD «packages».

I prodotti di precisione della PMI, analogici bipolari e convertitori in CMOS, sono ora offerti in SMD. Chiedeteci la nostra ‹SMD brochure› che riporta i 70 dispositivi disponibili in diversi ‹packages› a montaggio superficiale.

I prodotti in SMD sono disponibili in ‹ranges› di temperatura commerciale, industriale e militare. La disponibilità in SMD include SO, SOL, LCC e PLCC.

Precision Monolithics Inc.
A Bourns Company, Santa Clara, California

Agente per l'Italia:
Technic S. R. L.
Via Brembo, 21 – 20139 Milano
✆ 02/569 57 46
Telefax 02/569 21 40
Via Ipponio, 2 – 00183 Roma
✆ 06/77 83 94

Distributori:
Emilia Romagna/Toscana: HELLIS S.A.S., 41049 Sassuolo, ✆ 0536/80 41 04;
Lazio/Campania: PANTRONIC S.R.L., 00167 Roma, ✆ 06/627 39 09;
Tre Venezie: TECNIKA DUE S.A.S., 31029 Vittorio Veneto, ✆ 0438/55 54 47;
Piemonte: TECNIKA DUE S.A.S., 10153 Torino, ✆ 011/839 79 45

® PMI
The precision solution.

Oscillatori quarzati controllati digitalmente in temperatura

L'utilizzo di nuove tecnologie ha consentito la realizzazione di un oscillatore compensato in temperatura compatto e compatibile con le controparti analogiche.
Un originale metodo di "dialogo" fra l'oscillatore e gli strumenti esterni per la raccolta delle informazioni sulla temperatura consente una compensazione pressochè perfetta che elimina la necessità di qualsiasi intervento durante e dopo la fase di apprendimento.

P. Genoud, P. Rochat, Oscilloquartz e L. Marcellini e F. Baroncini

L'idea di realizzare degli oscillatori a quarzo compensati in temperatura in modo digitale non è del tutto nuova; la recente tecnologia dei microprocessori CMOS a maschera programmabile ha reso possibile la produzione commerciale di dispositivi di questo tipo di piccole dimensioni e basso consumo di potenza, come quelli della casa svizzera *OSA* (vedi box) presi ad esempio nel presente articolo.

La frequenza di un oscillatore a quarzo è sensibile a diverse perturbazioni ambientali: accelerazione, temperatura, pressione, solo per citarne alcune. La temperatura, in particolare, è spesso un parametro importante nelle ap-

plicazioni in sistemi di telecomunicazione, specialmente in quelli mobili.

Per migliorare le prestazioni degli oscillatori in tal senso sono possibili due approcci, uno *passivo*, consistente nel controllare in qualche modo i fattori di disturbo ed uno *attivo*, che agisce direttamente sulla frequenza dell'oscillatore per compensare l'effetto della temperatura.

Quest'ultimo approccio è proprio quello utilizzato nei cosiddetti TCXO (Temperature Compensated Crystal Oscillators) che presentano buona stabilità in temperatura (1 ppm fra 20 e 70°C), basso consumo di potenza e una stabilità di frequenza immediatamente dopo l'accensione.

La maggior parte dei TCXO presenti sul mercato hanno una compensazione *analogica*; a parte le loro prestazioni per quanto riguarda la stabilità, un problema tipico risiede nella rete di compensazione e nella difficoltà della sua realizzazione industriale.

Due blocchi principali

Un oscillatore controllato in temperatura è composto da due elementi ben identificabili (*Figura 1*):

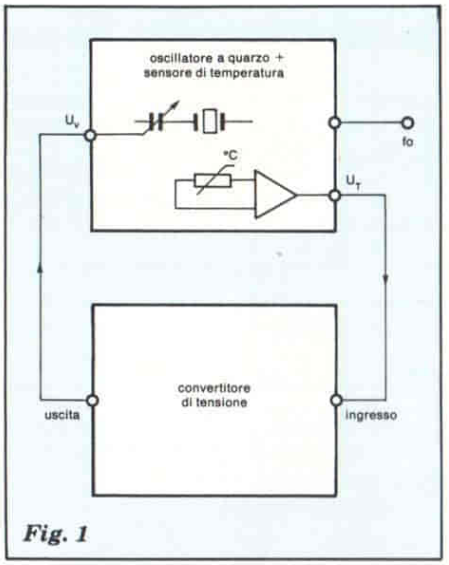


Fig. 1

— un oscillatore a quarzo controllato in tensione (VCXO), dotato di sensore di temperatura,

— un convertitore di tensione.

Il sensore di temperatura fornisce una tensione V_T cui corrisponde una tensione V_V tale per cui l'errore in frequenza risulta nullo. La legge di compensazione di V_V è del tipo:

Foto di apertura dell'articolo: *Oscillatori al quarzo controllati e/o compensati in temperatura prodotti dalla OSCILLOQUARTZ. In particolare, la famiglia degli oscillatori compensati in temperatura può utilizzare la tecnica analogica oppure quella digitale. La tecnica analogica ricorre ad una rete di termistori/resistori atta a riprendere la naturale deriva termica del quarzo.*

Fig. 1 *- L'oscillatore comprende al suo interno due blocchi principali: il circuito oscillante dotato di sensore di temperatura e un convertitore di tensione.*

Fig. 2 *- Schema a blocchi dettagliato; si noti la presenza del microprocessore e della relativa memoria di tipo non-volatile.*

D-TCXO 8500: oscillatore al quarzo compensato in temperatura con sistemi digitali.

Fig. 3 *- Grafico del comportamento del quarzo nei confronti delle variazioni di temperatura. Le due curve esterne si riferiscono ad un angolo di taglio di ±1'.*

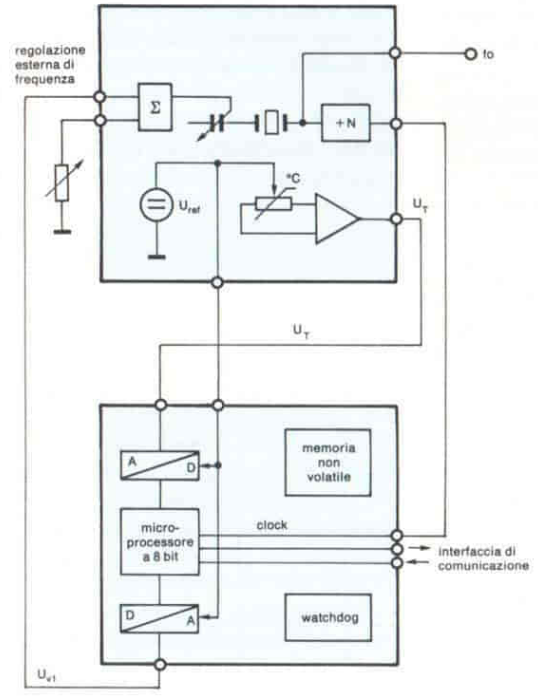


Fig. 2

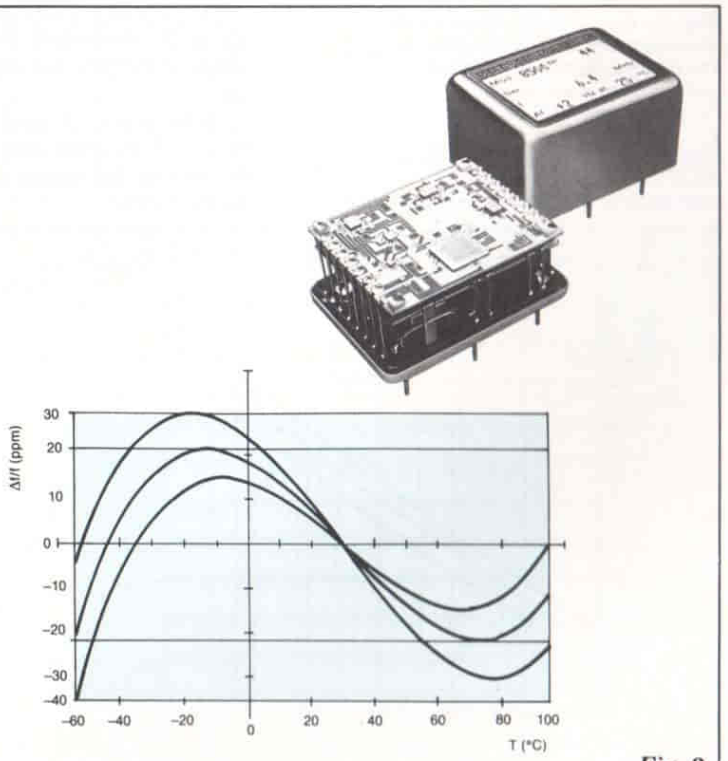


Fig. 3

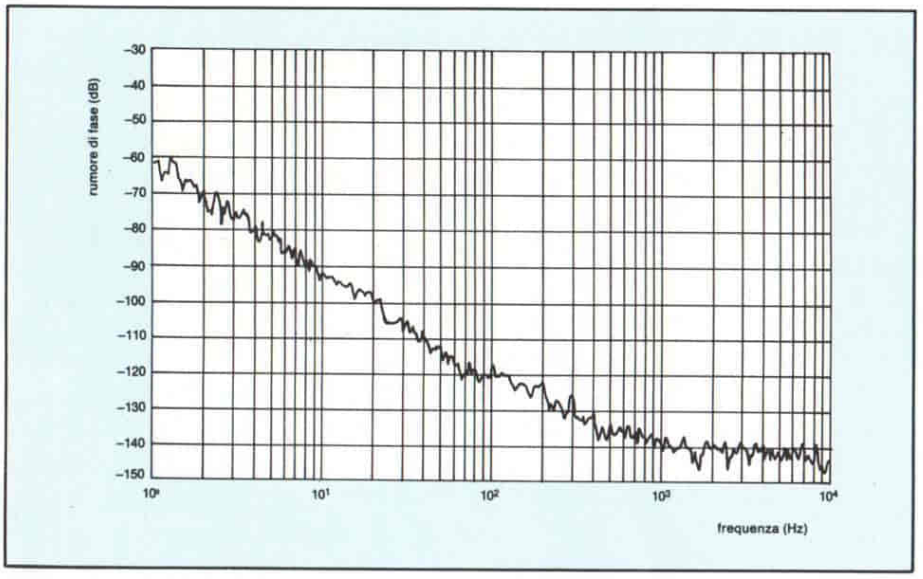


***Fig. 3a** - Rumore di fase in funzione della distanza (in Hz) dalla portante.*

$$Vv = f(V_T)$$

Più in dettaglio, lo schema dell'oscillatore controllato in tensione è composto, (*Figura 2*), da un oscillatore di tipo Clapp dotato di quarzo con taglio AT risonante nel modo fondamentale.

L'angolo di taglio viene scelto in modo da ottenere la minima variazione di frequenza nell'intervallo di temperatura compreso fra —55 e +95°C e anche per il minimo valore assoluto della pendenza df/dT; quest'ultima minimizza gli errori risultanti dalla non infinita risoluzione del convertitore di tensione.

In *Figura 3* è il grafico del comportamento in temperatura del quarzo e l'influenza in tal senso del suo angolo di taglio (±1').

Speciale attenzione viene posta a livello del circuito oscillante; ad esempio non vi è alcuna differenza di potenziale ai suoi capi per evitare la migrazione di impurità attraverso il quarzo che potrebbero invecchiare precocemente il cristallo stesso.

Inoltre, per il rumore di fase che è un parametro molto importante negli oscillatori al quarzo, si sono ottenuti valori inferiori ai 130 dBc a 1 kHz dalla portante.(*Figura 3a*).

Il controllo in frequenza utilizza il classico metodo del diodo varicap montato in serie al circuito oscillante. La *Figura 4* mostra la curva della tensione interna V_{V1} di controllo, che è di circa 25 ppm/V ed il controllo esterno per compensare l'invecchiamento (±5 ppm).

Un termometro interno

Le informazioni sulla temperatura all'interno dell'oscillatore sono date da un sensore PTC in configurazione a ponte; la *Figura 5* mostra la funzione pressochè lineare della tensione fornita rispetto alla temperatura. È così possibile ottenere una risoluzione della digitalizzazione che presenta soltanto piccole differenze sull'intero campo di temperatura di funzionamento.

È importante notare che l'utilizzo di componenti — con esclusione del cristallo — il cui invecchiamento è trascurabile, è una delle condizioni necessarie per progettare un TCXO.

Il circuito oscillante è realizzato con

***Fig. 4** - Curva della funzione di controllo tensione/frequenza; le due curve esterne si riferiscono alla compensazione per l'invecchiamento (±5 ppm).*

***Fig. 5** - Funzione quasi-lineare della tensione di controllo rispetto alla temperatura.*

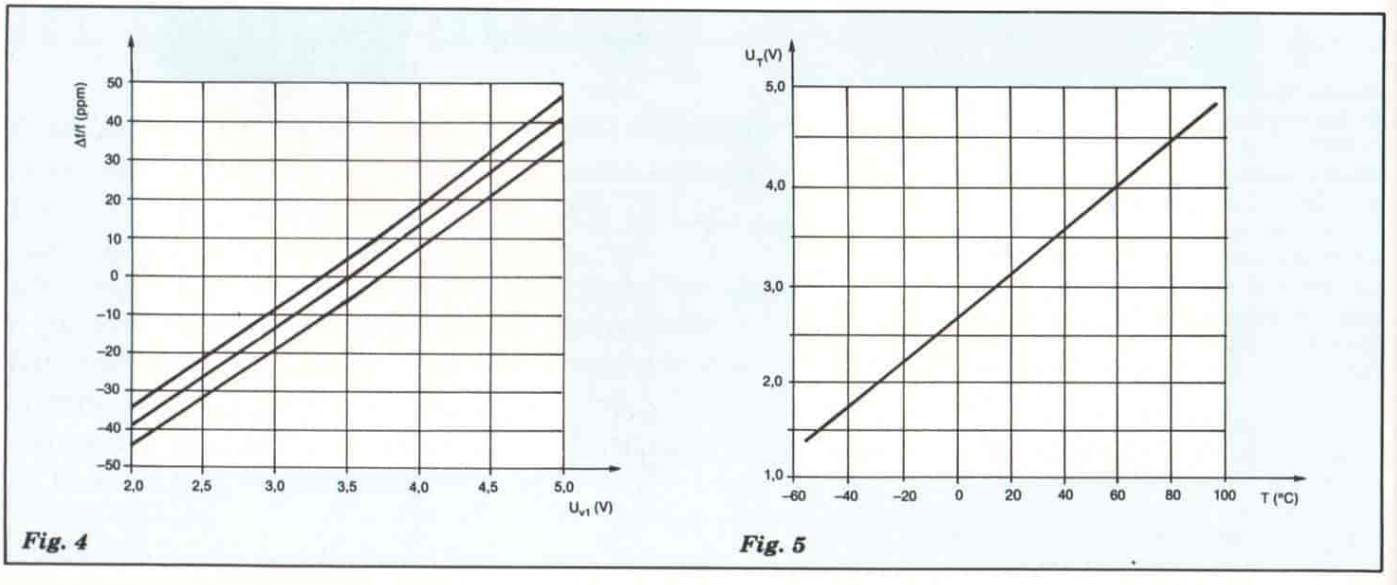


Fig. 4 ***Fig. 5***

LA SERIE 8500 DI OSCILLATORI AD ALTA STABILITA' DELLA OSA

Si tratta di una linea di oscillatori della casa svizzera in custodia standard e pin-compatibile con i convenzionali TCXO analogici.
La gamma di frequenza è compresa fra 1 e 20 MHz, con valori standard di 5 - 6,4 - 8,192 - 10 - 12,8 - 16,384 MHz, mentre si hanno tre selezioni di temperatura: A (—20 +70°C), B (—55 +95°C) e C (—40 +85°C).
L'uscita del segnale è compatibile con la logica CMOS a 5 V e presenta un duty-cycle compreso fra il 40 ed il 60%. La frequenza è regolabile tramite un resistore esterno (0- 10kΩ) entro $\pm 5 \times 10^{-6}$. La stabilità di frequenza a lungo termine (ageing) è inferiore a 1×10^{-6} nel primo anno e inferiore a $0{,}5 \times 10^{-6}$ negli anni successivi; una variazione di tensione di alimentazione del ±10% causa una variazione di frequenza minore di 2×10^{-7}. La stabilità a breve termine (dopo 5 secondi) è di 5×10^{-7}.
La tensione di alimentazione è di 12 V ±10%, con un consumo di potenza inferiore ai 200 mW, riferito alla frequenza di 6,4 MHz.
Le dimensioni esterne sono di 35 x 27 x 19 mm con un peso di 27 grammi circa.

■

tecnica ibrida su ceramica con componenti CMOS di tipo SMT (Surface Mounted Technology) per avere un basso consumo e piccole dimensioni.

Il convertitore di tensione

La conoscenza della curva frequenza-temperatura del quarzo (*Figura 3*) non è sufficiente per soddisfare la funzione di compensazione termica:

$$V_{v1} = f(V_T)$$

La non perfetta linearità della curva di controllo del VCXO (*Figura 4*) e del sensore di temperatura, oltre all'errore del convertitore di tensione, fanno sì che ciascun dispositivo prodotto sia diverso dagli altri e debba avere una funzione di compensazione termica *individuale*.

Un metodo per superare questo problema consiste nel considerare l'insieme VCXO/sensore di temperatura /convertitore di tensione come un unico dispositivo non-lineare la cui funzione polinomiale approssimata è del tipo:

$$V_{v1} = anV_T^n + a^{n-1} V_T^{n-1} + ... + a_1 V_T + a_0$$

dove i coefficienti $a_n, ..., a_0$ sono specifici per ciascun DTCXO prodotto.

Per determinare tali coefficienti viene utilizzato un metodo di "apprendimento" del dispositivo stesso.

Si scelgono n temperature distribuite nella gamma operativa; per ogni temperatura si determina V_T ed il corrispondente valore di V_{v1} (essendo V_{v1} il valore per cui la variazione di frequenza è nulla).

Queste coppie di valori (V_{vi}, V_{ti}) vengono quindi utilizzate (usando il metodo dei minimi quadrati o quello min-max) per ricavare la funzione approssimata di compensazione termica.

Un esempio di una tale funzione di quinto grado, qui sotto riportata, è visibile in *Figura 6*:

$$V_{v1} = a_5 V_T^5 + a_4 V_T^4 + ... + a_1 V_T + a_0$$

Tutti i coefficienti vengono quindi posti come numeri a virgola mobile (floating point) in una memoria non-volatile di tipo EEPROM in modo che ad ogni entrata in funzione dell'oscillatore il microprocessore interno configuri automaticamente la sua memoria RAM con i dati della EEPROM.

In tal modo il microprocessore è in grado di calcolare l'esatta tensione V_{v1} da applicare al VCXO per ogni temperatura; l'effetto del controllo termico digitale è visibile in *Figura 7*. Come si vede, la variazione di frequenza è contenuta in sole ±0,2 ppm (parti per milione) su tutto l'arco di temperatura da —55 a +90°C.

Fig. 6 - Grafico della funzione di compensazione termica.

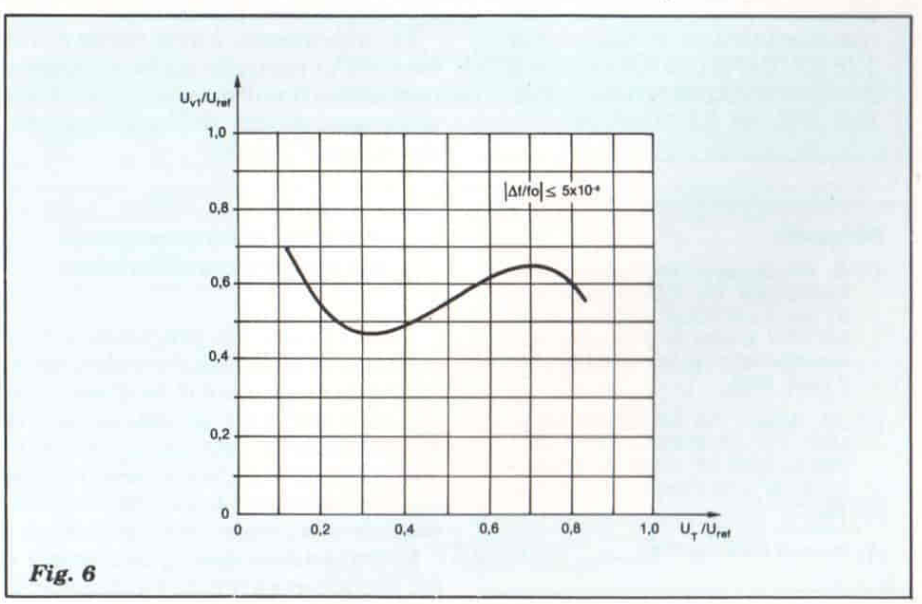


Fig. 6

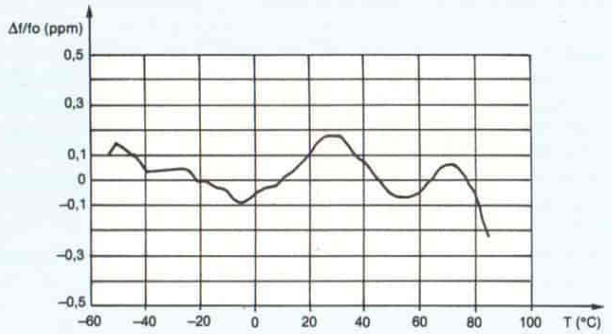


Fig. 7

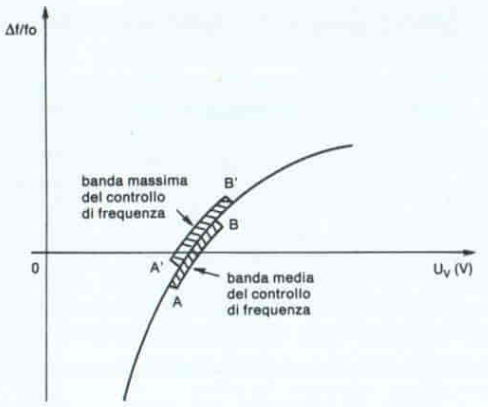


Fig. 8

Fig. 7 *- Effetto del controllo in temperatura sulla frequenza d'uscita dell'oscillatore.*

Fig. 8 *- Deriva della banda di compensazione in funzione della tensione di controllo.*

I componenti e i sistemi della OSA OSCILLOQUARTZ sono commercializzati in Italia dalla VIANELLO S.p.A. - Milanofiori, 20089 ROZZANO Strada 7, Edificio R/3; tel. 02/89200162.

Bibliografia

[1] *G. Marianneau* "METHODES NUMERIQUES DE COMPENSATION ET DE CONTROLE" CNRS — FORMATION Etalon de frèquence leur caractérisation et leur utilisation 6 et 7 mars 1985.

[2] *J.S. Wilsen* "AN IMPROVED METHOD OF TEMPERATURE COMPENSATION OF CRYSTAL OSCILLATORS" 37th Freq. Control Symp. 1983.

[3] *Internal OSA reports.*

Stabilità a lungo termine della temperatura

Con il metodo di approssimazione adottato è possibile compensare tutto un insieme di non-linearità, ma il metodo stesso è valido soltanto se gli errori e le non-linearità rimangono invariabili nel lungo periodo.

Tale condizione non è però completamente soddisfatta; infatti, la funzione di compensazione termica è valida solo in una gamma (A-B in *Figura 8*) della funzione di controllo del VCXO. Tale gamma è definita, da un lato, dalle variazioni di frequenza del cristallo (*Figura 3*) e dall'altro dal valore medio della tensione esterna di controllo applicata nel momento della compensazione. La *Figura 8* mostra anche la deriva della gamma A-B in funzione della tensione di controllo (A'-B').

Di conseguenza, è importante che la tensione di controllo sia la più lineare possibile al fine di mantenere la stabilità di temperatura dell'oscillatore anche in tempi lunghi.

Principio di funzionamento del convertitore di tensione

Il microprocessore programmato per mezzo della maschera controlla interamente il convertitore di tensione. Inoltre, esso stabilisce un dialogo con la strumentazione esterna di controllo mediante un'interfaccia seriale, allo scopo di acquisire le informazioni necessarie alla compensazione termica.

Il convertitore analogico/digitale è del tipo a doppia rampa e digitalizza le tensioni in ingresso con una risoluzione dell'ordine del mV, corrispondente a meno di 1/10°C nella misura di temperatura.

Queste informazioni sono poi convertite matematicamente dal microprocessore in numeri a virgola mobile per esser pronti, come variabili d'ingresso, per le routine di calcolo della funzione di compensazione termica e per gli strumenti esterni di regolazione.

I risultati di tale calcolo sono quindi trasmessi al convertitore digitale/analogico per controllare il VCXO con una definizione di:

$$| \Delta f/f | \leqq 2 \times 10^{-8}$$

Sistema di controllo del convertitore

Un sistema di guardia (watch-dog) all'interno del convertitore, *Figura 2*, interviene nel caso di perdita totale o parziale delle informazioni memorizzate nella RAM del microprocessore, cosa che può capitare ad esempio in un ambiente molto disturbato.

Il sistema di guardia in tal caso, mediante l'esame di diversi segnali e lo stato di un registro di controllo all'interno del microprocessore, provoca una ripartenza del processo di conversione.

L'utilizzo di componenti CMOS non incapsulati su substrato ceramico consente di ridurre al minimo le dimensioni ed il consumo di potenza di tutto il dispositivo.

■

se comunicare sembra impossibile...

È il momento di provare i nostri tester.
Per le misure sulle linee analogiche o sulle linee dati, la Electrodata può fornirvi lo strumento più adatto alle vostre esigenze immediate o future.

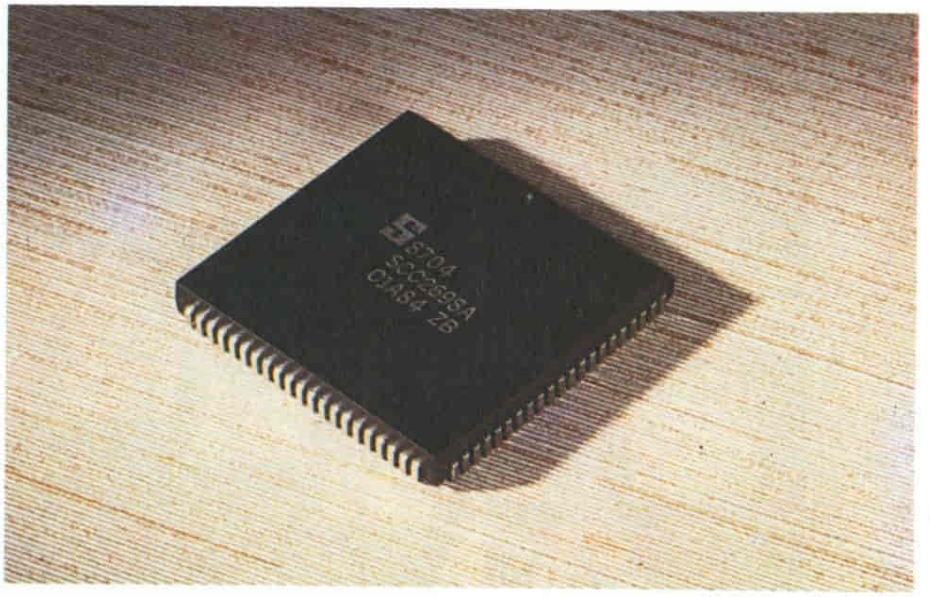
- Generatori e misuratori audio portatili
- Data tester
- Modem tester
- Prova cavi e interfacce
- Convertitori di interfaccia

Tutti questi prodotti hanno una caratteristica in comune.
Una qualità senza limiti che vi permette di affrontare i problemi delle comunicazioni con una professionalità senza compromessi.
Facili da usare e molto economici i tester Electrodata vi permettono di comunicare!

TEKELEC TA AIRTRONIC S.p.A.

VIA G. MAMELI 31 - 20129 MILANO - TEL. (02) 7380641/2 - TELEX 312402 TAMI I - FAX (02) 7385462
VIA SIRTE 37 - 00199 ROMA - TEL. (06) 8393018 - TELEX 625558 TAR IT - FAX (06) 8380700

Per informazioni indicare **Rif. 83** sul tagliando



SCC2698 octart UART ottale per sistemi datacom multicanale

Un octart è un ricevitore/trasmettitore per protocolli asincroni che può gestire simultaneamente otto canali full duplex. Oltre ai trasmettitori e ricevitori veri e propri, lo SCC 2698 integra generatori di baud-rate programmabili in modo indipendente per ogni canale, rivelatori di cambiamento di stato sugli ingressi di controllo per modem, un sistema di interrupt molto flessibile e parecchi modi di self test.

Gabriele Rizzi, Philips Components

Sviluppi come l'elaborazione distribuita ed i personal computer hanno alimentato una crescita rapidissima di richieste di sistemi ed apparecchiature per comunicazioni dati. In parallelo sono stati sviluppati nuovi e più efficienti protocolli di comunicazione e sistemi di interconnessione in rete locale.

Tuttavia, benchè la loro origine risalga ai primi sistemi ancora elettromeccanici, i protocolli di tipo asincrono rimangono i più diffusi, sia per la intrinseca semplicità, che ne rende poco costosa l'implementazione, sia per la presenza di molte apparecchiature come stampanti, plotter e terminali, che comunicano con protocolli di tale tipo.

Tutto ciò si traduce nella necessità di avere più canali asincroni disponibili nei sistemi sviluppati oggi.

Mentre i vecchi terminali comunicavano con un canale solo verso il "mainframe", un moderno terminale usa normalmente almeno tre canali seriali: uno per lo "host", un secondo per la tastiera separata ed un terzo per la stampante.

Per gli stessi motivi, un multiplexer ad otto canali era, ad esempio, più che sufficiente per gestire le necessità di connessione nell'ambito di un ufficio, mentre oggi i requisiti che deve avere sono decisamente maggiori. E per un mainframe non è insolito che il front-end disponga di centinaia di canali datacomm.

Poiché i canali datacomm vengono aggiunti ad apparecchiature con dimensioni sempre più contenute, spazio, dissipazione e numero di componenti per realizzare un sistema sono diventati i parametri cui i progettisti devono prestare maggiore attenzione. Questi stessi parametri hanno anche guidato lo sviluppo di nuovi componenti per datacomm con l'octart CMOS SCC 2698.

Le caratteristiche che semplificano la progettazione

Un octart è essenzialmente un ricevitore/trasmettitore per protocolli asincroni che può gestire simultaneamente otto canali full duplex. Oltre ai trasmettitori e ricevitori veri e propri, lo SCC 2698 integra generatori di baud-rate programmabili in modo indipendente per ogni canale, rivelatori di

cambiamento di stato sugli ingressi di controllo per modem, un sistema di interrupt molto flessibile e parecchi modi di self test.

Disponibile in contenitore DIL da 64 pin ed in un compatto PLCC 84, lo SCC 2698 usa solo una frazione dello spazio necessario per soluzioni equivalenti, ed essendo in tecnologia CMOS consente anche una drastica riduzione del consumo: con i suoi 50 mA di corrente richiede circa un dodicesimo di una corrispondente soluzione con DUART NMOS. Quando non è attivo lo SCC 2698 può essere messo in modo standby riducendo ulteriormente il consumo di corrente.

L'architettura

Ogni canale dello SCC 2698 è una evoluzione dello SCN 2681/68681, un DUART NMOS introdotto nel 1983.

Come mostrato nello schema a blocchi *Figura 1* il "cuore" dello SCC 2698 è composto da quattro blocchi identici: ogni blocco contiene due canali di ricezione/trasmissione, un counter/timer general purpose da 16 bit, una porta multifunzione con 8 bit di input e due di output, registri di controllo per la selezione del clock. I quattro canali condividono un generatore di baud rate (BRG), la logica di interrupt e di interfaccia al bus.

Il modo di funzionamento di ogni canale (full duplex, half duplex, loopback oppure autoecho) ed il formato di trasmissione (numero di bit per carattere, parity mode e numero di stop bit) sono programmabili in modo indipendente.

Il BRG, che opera direttamente da un quarzo o da una sorgente esterna, fornisce simultaneamente 18 baud-rate diversi ad ogni trasmettitore e ricevitore, in modo tale che ognuno di questi potrebbe funzionare, se richiesto dalla applicazione, a frequenza diversa.

Qualora fosse necessario un baud-rate non standard, il timer/counter di un blocco può essere usato come generatore di baud-rate per quel canale, oppure può essere usato un clock esterno, usando un pin della porta di I/O.

L'Octart dispone, oltre allo shift-register in ricezione, di un FIFO da 3 byte per ogni ricevitore. Questo consente di disporre di un tempo equivalente a quattro letture successive del registro di stato e di minimizzare, quindi, il rischio di caratteri persi a causa di un overflow del FIFO.

Nei sistemi gestiti ad interrupt, il tempo di gestione per carattere ossia il tempo necessario ad individuare la sorgente di interruzione, salvare lo stato della macchina ed attivare la routine di interrupt viene decisamente ridotto, in quanto la CPU deve rispondere solo all'interrupt FIFO full, quindi solo ogni quattro caratteri. Se questo modo di funzionamento è attivato, può ovviamente verificarsi il problema che la CPU non riceva mai l'interrupt per gli

Foto di apertura dell'articolo: *Il circuito integrato SCC2698; UART ottale per sistemi datacom multicanale.*

Fig. 1 *- Schema a blocchi del circuito integrato SCC2698.*

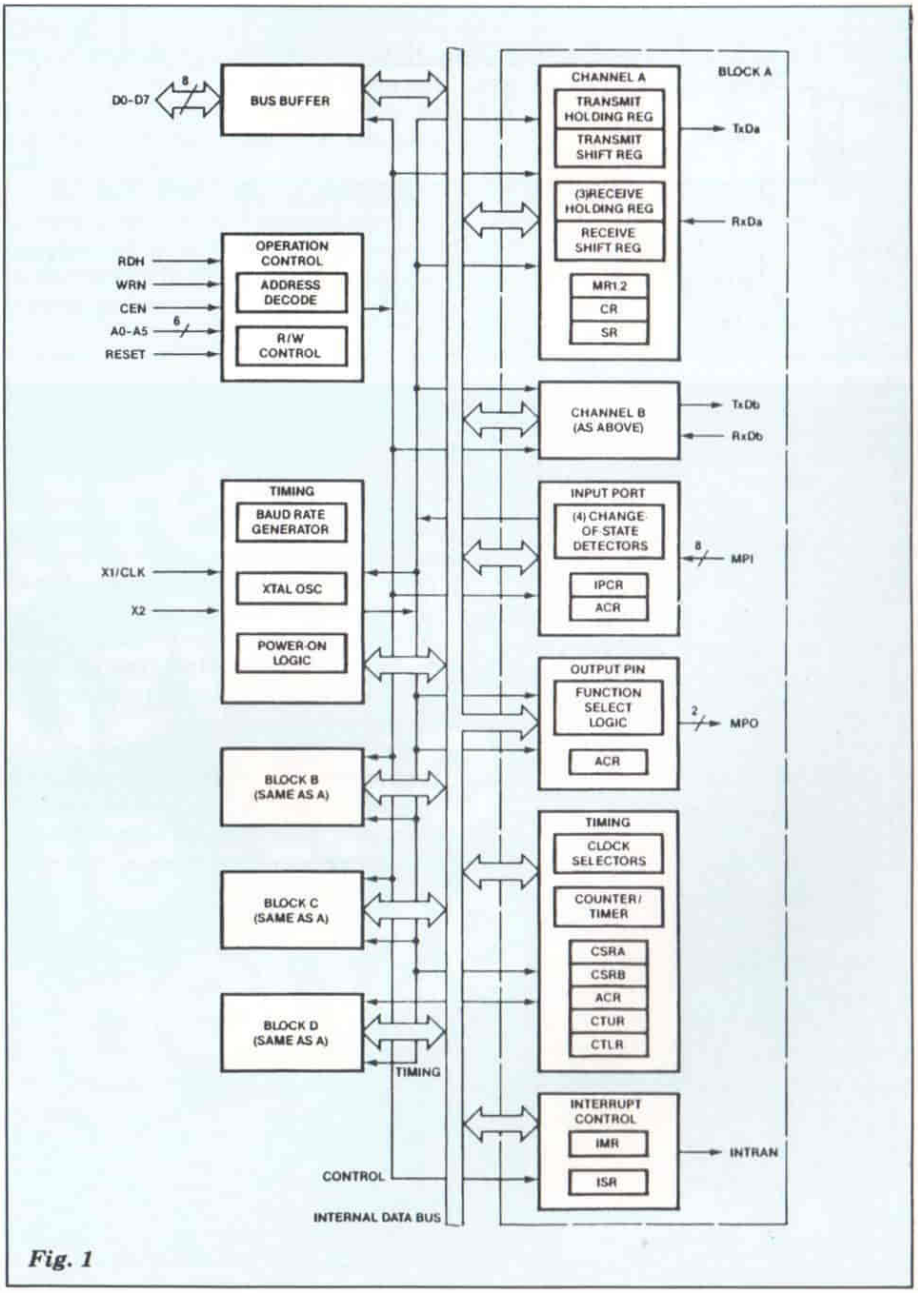


Fig. 1

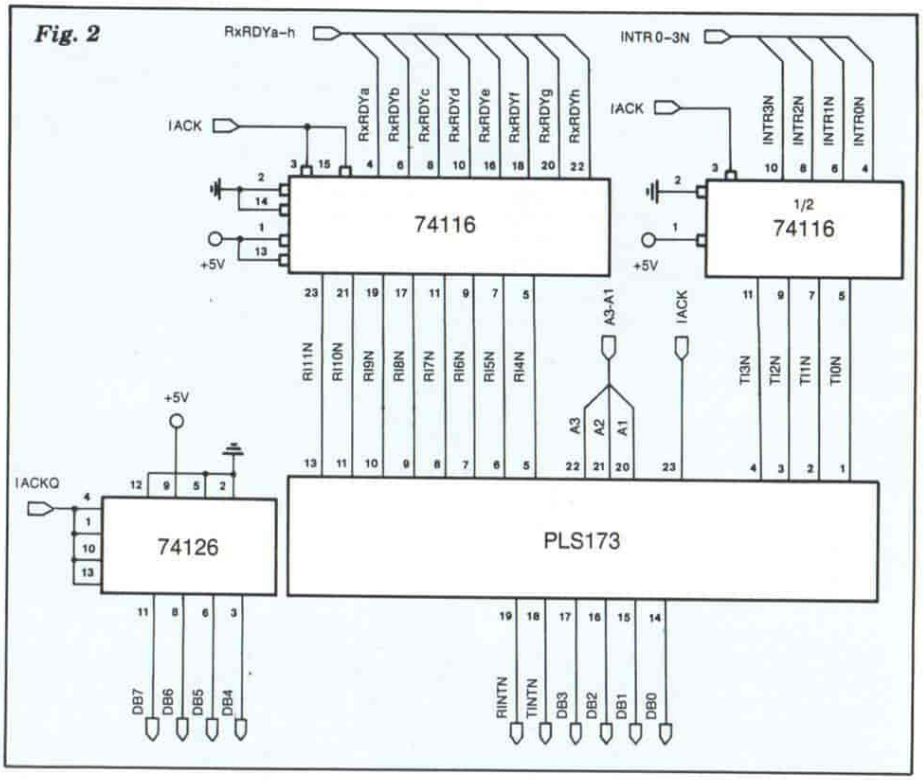


Fig. 2 - *Schema elettrico del generatore di vettori di interruzione che impiega un PLS 173.*

ultimi caratteri alla fine di un messaggio se il FIFO non è pieno.

Per risolvere questo problema, lo SCC 2698 consente la programmazione del counter/timer in modo che generi un interrupt se nessun carattere viene ricevuto entro un determinato periodo di tempo, eliminando sia software che hardware addizionale.

In sistemi come i convertitori di codice o di protocollo, i dati ricevuti da un nodo del sistema devono essere ritrasmessi ad un altro nodo.

Può verificarsi, in tali situazioni, che il baud-rate dei dati ricevuti sia leggermente più alto dei dati ritrasmessi localmente, benchè entro i limiti di tolleranza: un flusso continuo di dati può causare quindi un "overrun" nel ricevitore.

Il problema può essere eliminato con un buffer di memoria locale di grosse dimensioni, oppure garantendo un bit rate in trasmissione sempre superiore a quello in ricezione.

Lo SCC 2698 risolve il problema con una tecnica nota come "stop bit shaving". La lunghezza dello o degli stop bit viene programmata ad incrementi di un sedicesimo di bit, invece del mezzo bit standard.

Programmando uno stop bit leggermente più corto del normale, la frequenza di trasmissione effettiva dei caratteri viene aumentata, compensando in tal modo la differenza fra trasmettitore e ricevitore. Lo stop bit "raccorciato" non influenza la successiva ricezione dei dati in quanto ogni UART campiona lo stop di bit al centro e si risincronizza allo start bit seguente.

Nello SCC 2698 sono state incluse anche alcune caratteristiche già presenti in altri dispositivi della famiglia datacomm PHILIPS/Signetics.

Ad esempio, la possibilità di fermare la trasmissione quando il nodo ricevente non è più in grado di accettare caratteri (come nel protocollo XON-XOFF), un "wake up mode" compatibile con il nine-bit mode di microcontrollori della famiglia 8051, utile in applicazioni small area network, ed ancora la possibilità di programmare i bit di uscita delle porte di I/O per fornire segnali di stato oppure il clock interno.

Il software di gestione

Sicuramente il problema maggiore incontrato nell'uso dell'Octart consiste

Fig. 3 - *Equazioni logiche per il generatore di vettori.*

Fig. 3

```
File Name : U698
Date :  2-MAR-1987
Time : 14:30:54.22

@DEVICE TYPE
PLS173
@DRAWING
@REVISION
@DATE
March 87
@SYMBOL
@COMPANY
Signetics Corp
@NAME
@DESCRIPTION
Vector Generator For The SCC2698
@COMMON PRODUCT TERM
@I/O DIRECTION
D0=1; "OUTPUT"
D1=1;
D2=1;
D3=1;
D4=1;
D5=1;
D6=0; "INPUT"
D7=0;
D8=0;
D9=0;
@OUTPUT POLARITY
X0,X1,X2,X3 = 0; "ACTIVE HIGH"
X4,X5 = 1; "ACTIVE LOW"
@LOGIC EQUATION
DB0 = (/RI11N+RI10N*(/RI9N+RI8N*(/RI7N+RI6N*/RI5N)))*(A3*/A2*A1)
    + (/TI3N+TI2N*/TI1N)*(A3*/A2*/A1);
DB1 = ((/RI11N+/RI10N)+(RI9N*RI8N)*(/RI7N+/RI6N))*(A3*/A2*A1)
    + (/TI3N+/TI2N)*(A3*/A2*/A1);
DB2 = ((RI11N*RI10N*RI9N*RI8N)*(/RI7N+/RI6N+/RI5N+/RI4N))*(A3*/A2*A1);
DB3 = (/RI11N+/RI10N+/RI9N+/RI8N)*(A3*/A2*A1);
RINTN = /(/RI11N+/RI10N+/RI9N+/RI8N+/RI7N+/RI6N+/RI5N+/RI4N);
TINTN = /(/TI3N+/TI2N+/TI1N+/TI0N);
```

nella preparazione di un software di gestione adeguato. Benchè, infatti, sia concettualmente semplice, può non essere, come vedremo, assolutamente non banale gestire otto canali full duplex simultaneamente, specie se il bit rate è elevato.

Sono richieste due routine base, una per l'inizializzazione dello SCC 2698 ed una o più per la gestione degli interrupt. Altre operazioni, come la preparazione e l'interpretazione del messaggio, sono gestite ad un livello superiore.

Durante l'inizializzazione, l'utente deve caricare i registri di controllo dello SCC 2698 con i valori richiesti per selezionare il modo di funzionamento di ogni canale, il formato dei dati, la sorgente di clock per ogni trasmettitore ed ogni ricevitore, le funzioni dei pin di ingresso e di uscita, i parametri ed i modi di funzionamento dei counter/timer.

Dopo l'inizializzazione, trasmettitori e ricevitori vengono abilitati e la CPU si pone in attesa degli interrupt.

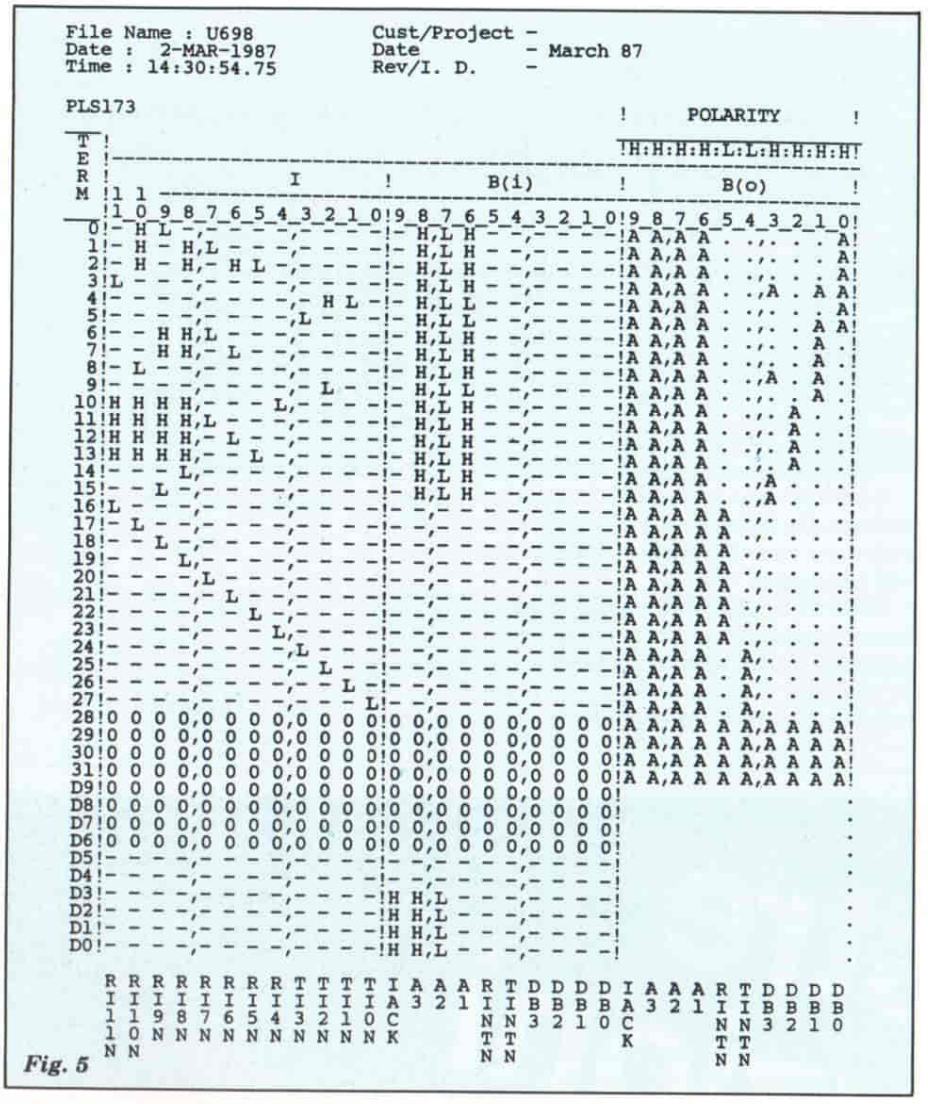
```
File Name : U698
Date :  2-MAR-1987
Time : 14:30:53.50

#################### P I N   L I S T ####################

   LABEL     ** FNC **PIN --------- PIN** FNC **    LABEL
TI0N         ** I   **  1-|       |-24 ** +5V **VCC
TI1N         ** I   **  2-|       |-23 ** I   **IACK
TI2N         ** I   **  3-|       |-22 ** I   **A3
TI3N         ** I   **  4-|   P   |-21 ** I   **A2
RI4N         ** I   **  5-|   L   |-20 ** I   **A1
RI5N         ** I   **  6-|   S   |-19 ** /O  **RINTN
RI6N         ** I   **  7-|   1   |-18 ** /O  **TINTN
RI7N         ** I   **  8-|   7   |-17 ** O   **DB3
RI8N         ** I   **  9-|   3   |-16 ** O   **DB2
RI9N         ** I   ** 10-|       |-15 ** O   **DB1
RI10N        ** I   ** 11-|       |-14 ** O   **DB0
GND          ** 0V  ** 12-|       |-13 ** I   **RI11N
                           ---------
```

Fig. 4

Fig. 4 - Piedinatura del PLS 173.

I dettagli della (e) routine di interrupt variano da processore a processore, da sistema a sistema, ma la struttura base resta costante.

Nello SCC 2698 ognuno dei quattro blocchi contiene un "interrupt status register" ed un registro di mascheratura che fa si che solo le condizioni selezionate generino un segnale di inter-



```
File Name : U698          Cust/Project -
Date :  2-MAR-1987        Date         - March 87
Time : 14:30:54.75        Rev/I. D.    -

PLS173
```

T E R M	I 11 10	I 9	I 8	I 7	I 6	I 5	I 4	I 3	I 2	I 1	I 0	B(i) 9	B(i) 8	B(i) 7	B(i) 6	B(i) 5	B(i) 4	B(i) 3	B(i) 2	B(i) 1	B(i) 0	B(o) 9	B(o) 8	B(o) 7	B(o) 6	B(o) 5	B(o) 4	B(o) 3	B(o) 2	B(o) 1	B(o) 0
0	H	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	.	A
1	H	-	H,L	-	-	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	.	A
2	H	-	H,-	H	L	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	.	A
3	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	.	A
4	-	-	-	-	-	-	-	H	L	-	-	H,L	L	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	A	.	A	A
5	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	H,L	L	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	.	A
6	-	-	H	H	L	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	A	A
7	-	-	H	H	-	L	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	A	.
8	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	.	A	.
9	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	H,L	L	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	A	.	A	.
10	H	H	H	H	-	-	L	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	A	.	.
11	H	H	H	H	L	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	A	.	.
12	H	H	H	H	-	L	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	A	.	.
13	H	H	H	H	-	-	L	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	.	A	.	.
14	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	A	.	.	.
15	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	H,L	H	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	.	.	A	.	.	.
16	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
17	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
18	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
19	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
20	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
21	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
22	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
23	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
24	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	A	.	.	.	.	.	.
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	A	.	.	.	.	.
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	A	.	.	.	.	.
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A,A	A	.	A	.	.	.	.	.
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
D9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
D8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
D7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
D6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
D5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	H	L	-	-	-	-	-	-	-										
D2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	H	L	-	-	-	-	-	-	-										
D1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	H	L	-	-	-	-	-	-	-										
D0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	H	L	-	-	-	-	-	-	-										
	RI 11 0 N	RI 10 N	RI 9 N	RI 8 N	RI 7 N	RI 6 N	RI 5 N	RI 4 N	RI 3 N	RI 2 N	RI 1 N	IAC K	A 3	A 2	A 1	RI NT N	TI NT N	DB 3	DB 2	DB 1	DB 0	IAC K	A 3	A 2	A 1	RI NT N	TI NT N	DB 3	DB 2	DB 1	DB 0

Fig. 5

Fig. 5 - Tabella di programmazione del PLS 173.

Fig. 6 - Vettori di interruzione generati dal circuito descritto.

Tabella 1 - Vettori di interrupt con priorità decrescente

Interrupt	Vector-Number (DB7-DB0)
RxRDYa	01001011
RxRDYb	01001010
RxRDYc	01001001
RxRDYd	01001000
RxRDYe	01000111
RxRDYf	01000110
RxRDYg	01000101
RxRDYh	01000100
INTR3N	01000011
INTR2N	01000010
INTR1N	01000001
INTR0N	01000000

rupt sul pin corrispondente a quel blocco.

Le condizioni memorizzate in ogni status register sono relative all'hardware cui sono associati: ready dei due trasmettitori e dei due ricevitori, condizione di brake per i due ricevitori, counter/timer ready ed un segnale di stato indicante una variazione nei segnali di controllo del modem.

Si deve quindi leggere tale registro per determinare la causa dell'interrupt e procedere di conseguenza.

In trasmissione, con la trasmissione dell'ultimo carattere di un messaggio viene disabilitato il trasmettitore: normalmente si deve attendere la completa serializzazione dell'ultimo dato prima di disabilitare il trasmettitore.

Lo SCC 2698 consente al software di disabilitare immediatamente il trasmettitore mentre l'hardware attende la fine trasmissione prima di disabilitare il canale e negare il segnale RTSN.

In ricezione, una caratteristica importante dello SCC 2698 è la capacità di poter essere programmato in modo da accumulare le eventuali condizioni di errore per un intero messaggio, mentre altri dispositivi forniscono questa informazione solo carattere dopo carattere, demandando al software l'operazione di accumulo.

Come già accennato, il problema di gestire 8 canali full duplex può essere non banale e sovraccaricare anche processori di elevate prestazioni quando il bit rate è elevato. Il programma 1 è un esempio di routine di interrupt per una CPU 68010 operante a 10 MHz. Come indicato, il tempo di gestione di ogni carattere è 45,55 μs, includendo uno stato di wait per la memoria.

Il tempo richiesto da un singolo SCC 2698 che operi a 1200 baud full duplex su tutti i canali è di 87456 μs ogni secondo { (8 tx + 8 rx) x 120 char/sec x 45,55 μs/char}, ossia 8,7% circa del tempo di CPU. Se tutti i canali operassero a 9600 baud, ben il 70% del tempo verrebbe richiesto solo dalla gestione delle interruzioni.

Lo SCC 2698 dispone di "features" che rendono più agevole la soluzione di un tale problema: innanzitutto dispone di quattro pin di interrupt separati, cosa che consente di assegnare priorità diverse ai vari canali, più alta ai canali che operano con baud rate più elevato.

Inoltre, la possibilità di gestire interrupt di FIFO full, quindi un interrupt ogni quattro caratteri, consente di ridurre il tempo effettivo di interrupt per carattere.

Per sistemi ad alte prestazioni è possibile usare la possibilità offerta dal componente di programmare i pin di uscita della porta I/O come pin di interrupt di ricezione: i pin dedicati alle uscite di interrupt possono essere programmati per operare solo come interrupt di trasmissione e di stato.

Progettando un opportuno generatore di vettori di interrupt è possibile assegnare priorità più elevate ai vari canali di ricezione rispetto a quelli di trasmissione, con priorità più elevata ai canali a bit rate elevato: il vantaggio deriva dal fatto che il programma può iniziare subito la routine di gestione di interrupt per il canale con priorità più elevata, eliminando parte del tempo

necessario per il test del registro di stato.

La *Figura 2* contiene un esempio di generatore di richieste e vettori di interrupt che impiega un FLPA PHILIPS-/Signetics PLS 173 ed alcuni latch esterni. Nell'esempio gli interrupt di trasmissione generano un interrupt di livello 4 (TINTN) alla CPU 68K, mentre gli interrupt di ricezione sono a livello 5 (RINTN), quindi a priorità più alta.

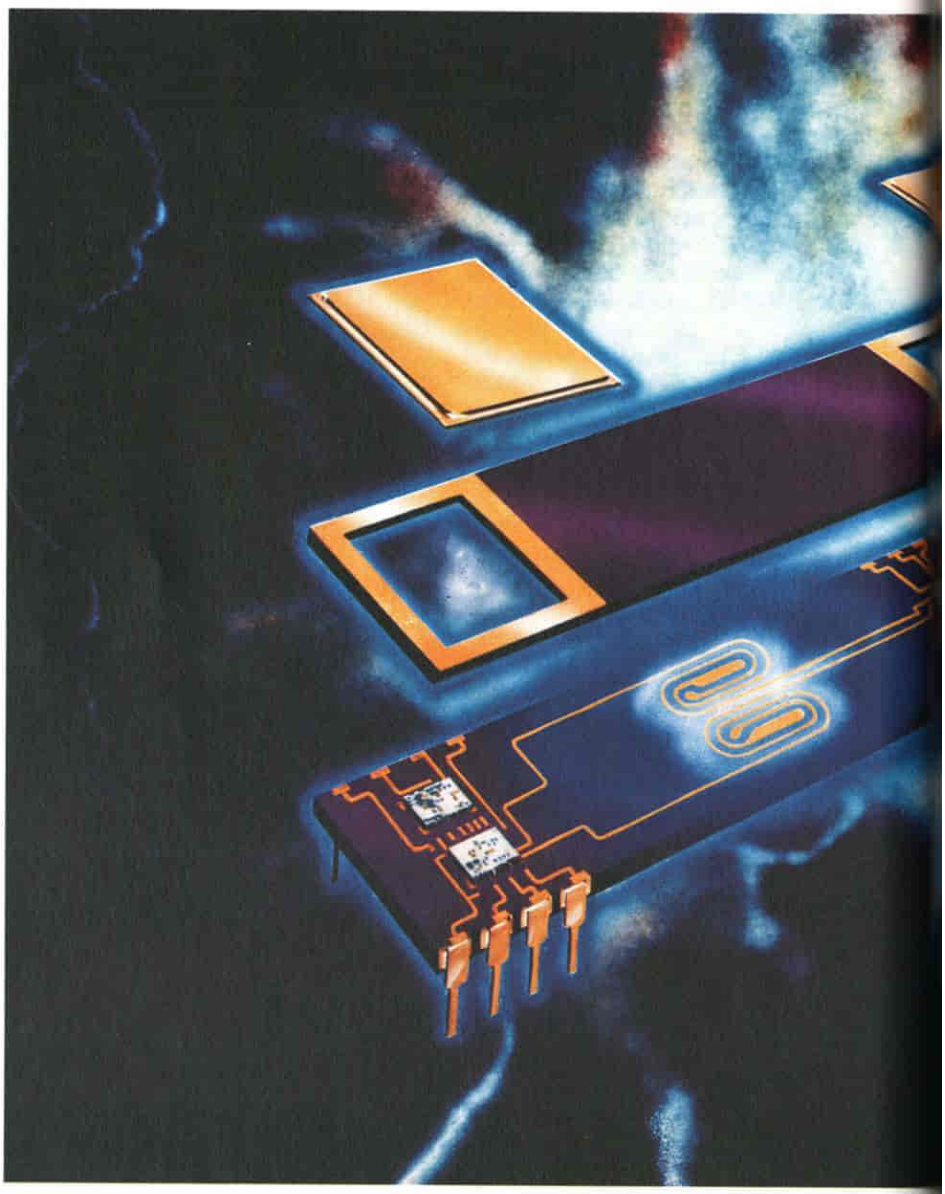
Quando la CPU genera un interrupt acknowledge (IACK), lo stato delle uscite di interrupt dello SCC 2698 sono memorizzate nei latch all'ingresso del PLS 173. La CPU genera su A1...A3 anche il codice del livello di interrupt attualmente gestito: il PLS 173 è programmato per generare, in funzione dei vari segnali di ingresso, il vettore appropriato.

La *Tabella 1* elenca i vettori di interrupt con priorità decrescente. Le *Figure 3, 4 e 5* descrivono il progetto della FPLA impiegando il software di sviluppo AMAZE. ■

```
                SAMPLE 68010 SERVICE ROUTINE FOR A 2698
                                                                  BUS     CLKS
                                                                CYCLES
                                                interrupt itself -  7     46
INT98    MOVEM.L A0-A2/D0-D1,-(SP) ; save 5 regs                   12     48
         MOVE.W  26(SP),D0         ; vector offset                  3     12
         SUB.W   VBASE98,D0        ; -(offset of 1st DUART)*4 - duart#*4  3  12
         LSL.W   #3,D0             ; *32 = offset within 2698 registers   1  12
         LEA     BASE98,A0         ; base ad of 2698(s)             3     12
         MOVE.B  SRA(A0,D0.W),D1   ; get sr of 1st uart             3     14
         BNE.S   HAVUART           ; service first uart if nonzero  1   6/10
         ADD     #16,D0            ; to second uart in 2698 regs    2      8
         MOVE.B  SRA(A0,D0.W),D1   ; get sr of 2nd uart             3     14
         BEQ     INTERR            ; shouldn't be an int if sr=0    2     10
; D0 has uart # * 16 = uart offset in 2698 regs
HAVUART LEA      BUFAD98,A1        ; base of buffer ad, count table 3     12
         CMP.B   #$F,D1            ; error?                         2      8
         BGT.S   RCVERR            ; go handle it if so             1      6
         BTST    #0,D1             ; rcv ready?                     2     10
         BEQ.S   DOXMIT            ; go if not (xmit int)           1   6/10
  handle rcv interrupt
         MOVE.L  0(A1,D0.W),A2     ; get rcv buffer ad              4     18
         MOVE.B  RHR(A0,D0.W),(A2)+ ; store data byte, postincrement 3     18
         MOVE.L  A2,0(A1,D0.W)     ; store ad back                  4     18
         SUBQ.W  #1,4(A1,D0.W)     ; down rcv buffer ct             4     18
         BLE.S   RCVEND            ; go if ct down to 0             1      6
         MOVEM.L (SP)+,A0-A2/D0-D1 ; restore regs                  12     52
         RTE                       ; and return                     4     24
; handle xmit interrupt
DOXMIT   MOVE.L  8(A1,D0.W),A2     ; get xmit buffer ad             4     18
         MOVE.B  (A2)+,THR(A0,D0.W) ; send byte to uart, postincrement 3   18
         MOVE.L  A2,8(A1,D0.W)     ; store ad back                  4     18
         SUBQ.W  #1,12(A1,D0.W)    ; down xmit buffer ct            4     18
         BLE.S   XMTEND            ; go if ct down to 0             1      6
         MOVEM.L (SP)+,A0-A2/D0-D1 ; restore regs                  12     52
         RTE                       ; and return                     4     24

                        TOTAL BUS CYCLES (1st/2nd uart)    Rcv =  74/81
                                                           Xmit =  74/81
                    TOTAL CLOCKS (0 wait states, 1st/2nd UART)  Rcv = 362/390
                                                                Xmit = 366/394
                                (1 wait state,  "   "   "  )    Rcv = 436/471
                                                                Xmit = 440/475

                    AVERAGE CPU TIME PER BYTE (10 MHz, 1 wait state) = 45.55 us
```

Fig. 6

Il punto più critico nei circuiti di acquisizione di segnali analogici è sempre l'amplificatore di isolamento. Esso ha lo scopo di trasferire il segnale dalla sorgente alla destinazione mantenendo un isolamento galvanico fra ingresso ed uscita, là ove la differenza di potenziale può certe volte superare i 3 kV. Con la nuova serie di amplificatori ibridi ISO-100, la Burr-Brown mette ora a disposizione dei progettisti un circuito estremamente affidabile e finalmente privo dei classici "effetti secondari" tipici dei prodotti della vecchia generazione. In questo articolo analizziamo la tecnologia di fabbricazione e le tipiche applicazioni di questo nuovo, eccezionale prodotto.



ISO 102/106 amplificatori di isolamento da 3 kV in tecnologia ibrida

Smith, Burr-Brown Corp. e Paolo Bozzola

In ogni impianto industriale o sistema di acquisizione che si rispetti, esiste sempre la necessità inderogabile di convertire una grandezza fisica in un valore gestibile dal calcolatore o comunque misurabile da uno strumento appropriato.

Nel primo caso la workstation di controllo possiederà dei circuiti di conversione da analogico a digitale (ADC: "A-to-D Converter") che tipicamente hanno delle gamme accettabili per le tensioni di ingresso di +/—5 V o +/—10 V o 0/+10 V; nel secondo caso lo strumento di misura, quale che sia, deve ricevere una tensione o una corrente adeguata al "range" selezionato.

È chiaro che il problema della acquisizione è immediatamente risolto non appena si riesce a trasdurre la grandezza fisica da rilevare nella tensione che rispetta le caratteristiche degli ingressi analogici a valle: tuttavia, nelle applicazioni industriali, non è affatto semplice giungere a questi risultati, in quanto occorre preventivamente risolvere altri problemi connessi.

Il primo grave problema è quello dell'*isolamento*: il trasduttore, infatti, spesso ha una sua alimentazione locale, o è collegato elettricamente ad un apparato il cui "zero" elettrico è quasi sempre ad un potenziale diverso dallo "zero" elettrico del circuito di acquisizione a valle.

Il secondo problema è quello della *amplificazione*: spesso infatti il trasduttore, che converte la grandezza fisica misurata in un segnale elettrico, fornisce una uscita analogica con ampiezze estremamente piccole, ed occorre quindi amplificare il segnale prima di inviarlo sulla linea di trasmissione.

Infine, un altro problema è senz'altro quello della *distanza*: una grandezza elettrica trasmessa su lunghi percorsi inevitabilmente si degrada per rumore ed altre interferenze di tipo elettromagnetico.

Ebbene, con l'impiego di un *amplificatore di isolamento* queste problematiche si affrontano e si risolvono con una certa sicurezza nella bontà dei risultati finali: il nostro dispositivo ha infatti l'isolamento galvanico integrato nel "corpo" dell'amplificatore, ha la possibilità di impostare un guadagno fra ingresso ed uscita, ed ha la capacità di pilotare trasmettitori di linea (ad esempio: convertitori tensione-corrente da 4-20 mA).

Le caratteristiche tipiche di un amplificatore di isolamento

Idealmente, un Amplificatore di Isolamento deve essere molto piccolo, deve essere incapsulato in un contenitore sigillato ed ermetico agli agenti esterni, deve essere estremamente affidabile e, soprattutto, deve costare poco, così da consentirne l'impiego industriale su vasta scala.

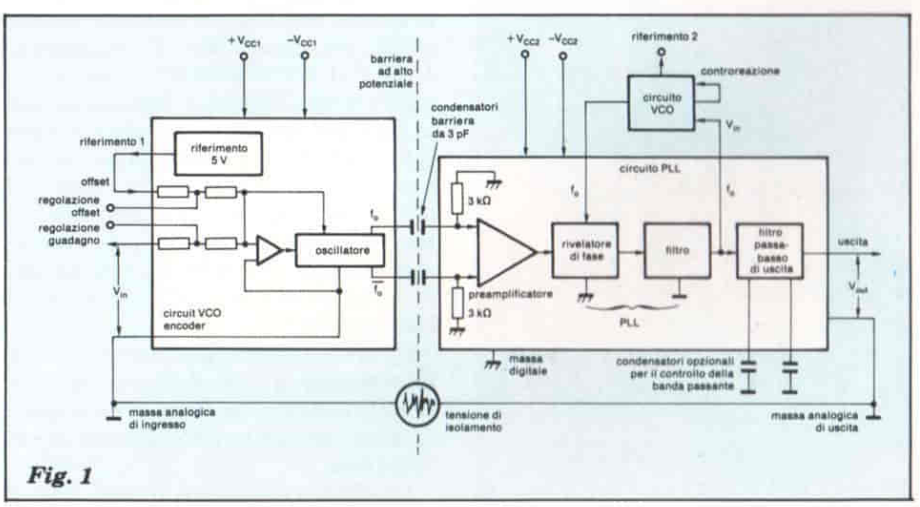


Fig. 1

***Fig. 1** - Lo schema elettrico dell'interno degli Amplificatori di Isolamento Burr-Brown, modelli 102 e 106. Tali amplificatori, rispettivamente in grado di isolare differenze di potenziale di 1500 V e 3500 V, trasducono il segnale analogico applicato alla sezione di ingresso verso la sezione di uscita grazie ad una linea di trasmissione accoppiata capacitivamente: il segnale di ingresso alla sezione "IN" pilota infatti linearmente un VCO che fornisce un segnale impulsivo modulato da 500 a 1500 kHz: tale segnale è demodulato, nella sezione "OUT", da un circuito a PLL/VCO che riproduce all'uscita il segnale analogico. La precisione ottenuta grazie ad una perfetta eguaglianza delle caratteristiche dei VCO è superiore ai 12 bit.*

La FAMIGLIA ISO100: COME BURR-BROWN HA REALIZZATO IL NUOVO AMPLIFICATORE D'ISOLAMENTO SIGILLATO ERMETICAMENTE

La fase di fabbricazione più impegnativa, quando si parla di Amplificatori di Isolamento, riguarda la barriera isolante fra la parte "IN" e quella "OUT" del dispositivo.
La Burr-Brown, per gli Amplificatori della famiglia ISO100 ha trovato una soluzione semplice ed elegante: la ceramica. Infatti nel modello 102 e nel 106 lo stesso materiale di supporto per i chip dell'ingresso e dell'uscita funge da barriera isolante, in quanto è sullo stesso piano ceramico dove sono disposte le piste della linea di trasmissione dal lato "IN" verso il lato "OUT", realizzate per deposizione di tungsteno e configurate in modo da creare due capacità del valore esatto di 3 pF.

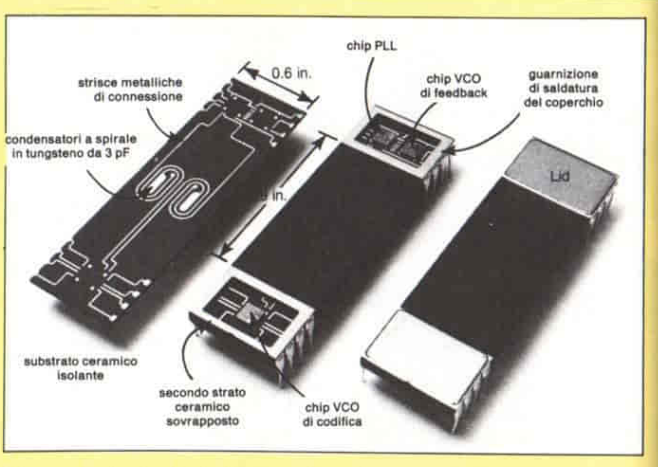
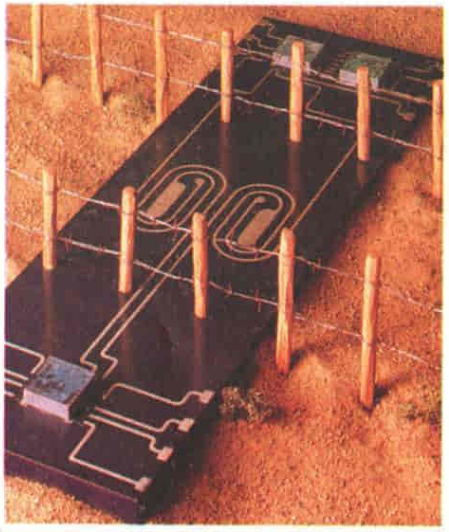


Figura A - Le tre fasi di lavorazione del chip 102.



I dispositivi comuni che si trovano sul mercato da circa 10 anni sono dei "blocchetti" standard che generalmente seguono le norme citate: purtuttavia la precisione, nei dispositivi di tipo commerciale, influenza il costo finale in modo esponenziale, per cui un Amplificatore di Isolamento di caratteristiche medie può essere applicato con una certa affidabilità solo per misure con precisione inferiore in genere ai 12 bit (4000 punti di risoluzione).

Fino ad ora, tale circostanza ha praticamente imposto ai tecnici la progettazione su misura degli amplificatori da installare nei punti più critici, riservando di fatto ai dispositivi commerciali solo un 20% delle installazioni effettuabili.

Burr-Brown ha annullato tutte queste difficoltà con la presentazione della famiglia "100", che attualmente consta di due modelli (il 102 e il 106), identici se non per il limite massimo ammissibile del potenziale di isolamento: 1500 V il primo e 3500 V il secondo. I nuovi Amplificatori di Isolamento della Burr-Brown sono dispositivi accurati fino a 12 bit, con costruzione compatta ed estremamente robusta, molto affidabili, con prestazioni costanti nel tempo, e possibilità di impiego in situazioni ambientali difficili, con gamme di temperatura da —25 a +85 gradi Centigradi.

Il riquadro illustra il processo di fabbricazione degli Amplificatori, che tanto sono semplici nell'idea di base quanto sono spinte le loro caratteristiche operative.

La chiave risolutiva, infatti, è stata quella di abbandonare il solito metodo di isolamento implementato con un accoppiatore ottico o con un trasformatore di accoppiamento fra il lato "a monte'" ("IN", ingresso) ed il lato "a valle" ("OUT", uscita), sostituendo la linea di trasmissione isolata con un paio di condensatori di accoppiamento da 3 pF realizzati depositando una opportuna striscia metallica sul supporto ceramico.

La ceramica dell'involucro, come noto, è uno fra i materiali che possiedono la più alta resistenza elettrica: tipicamente 10 alla 14ma Ohm, con una tensione di rottura del dielettrico di almeno 15000 V per mm.

Le due unità differiscono solo per le dimensioni: il contenitore da 28 piedini è riservato ai dispositivi con isolamento garantito di 1500 V, mentre il contenitore da 40 piedini, grazie alla maggior distanza fra il lato "IN" ed il lato "OUT" rispetta le norme di isolamento fino a 3500 V.

In ciascuno dei casi, i piedini di connessione verso l'esterno sono posti solo sugli estremi dei lati lunghi. Grazie a tale configurazione costruttiva, l'Amplificatore di Isolamento della Burr-Brown ha degli eccezionali valori del parametro "IMRR", ovverossia il rapporto di reiezione ai disturbi del modo isolato (Isolated Mode Rejection Ratio), misura similare al parametro "CMRR" (Common Mode Rejection Ratio) dei normali amplificatori non isolati. Il valore misurato di IMRR è infatti di -130 dB a 60 Hz.

Ricordiamo che il valore di IMRR è calcolato misurando la variazione del

La costruzione dei contenitori inizia con la fabbricazione di un substrato in ceramica della larghezza standard di 0,6 pollici. Sul substrato vengono depositate le piste di tungsteno che formano i collegamenti fra i chip (che saranno installati in seguito) e le stesse piste di collegamento ai condensatori, realizzati mettendo in parallelo e a spirale le piste di segnale. I condensatori risultanti hanno una capacità precalcolata di 3 pF, grazie alla distanza costante delle piste di 0,63 mm.
Dopo avere depositato le piste metalliche, il substrato viene surfuso con una nuova deposizione di ceramica, che ingloba le strisce metalliche eccetto nei punti ove dovranno essere inseriti i chip del VCO e del PLL.
La ceramica depositata, infatti, lascia aperte delle cavità verso le estremità del contenitore, ed è in queste "scatole" che verranno saldati i tre chip progettati appositamente dalla stessa Burr-Brown. Prima di tale installazione, tuttavia, vengono montati i piedini di connessione verso l'esterno e sulle parti metalliche viene depositato un sottile strato di oro.
Solo a questo punto si inseriscono i chip (VCO nel lato "IN", VCO e PLL nel lato "OUT"), ed il dispositivo viene collaudato. Al termine della fase di test, l'Amplificatore di Isolamento viene sigillato, con una operazione che consiste nel chiudere le finestre del substrato ceramico con due coperchi saldati. Grazie alla qualità della ceramica impiegata, il prodotto finito è non solo ermetico, ma ha anche un isolamento eccezionale: lo sforzo sopportabile dal dielettrico è di circa 15.000 V per mm, per cui (essendo 0,63 mm la minima distanza fra le piste nell'armatura dei condensatori a spirale) l'isolamento massimo garantito supera abbondantemente i 9000 V rms.
In conclusione, da una idea tutto sommato relativamente semplice si è giunti ad un prodotto sicuro, con costi estremamente contenuti.
La *Figura A* illustra il chip 102 in tre fasi della lavorazione.

■

segnale di uscita dall'Amplificatore di Isolamento causata da una variazione del potenziale di barriera (cioè la differenza fra i due "zeri" elettrici delle masse di "IN" e di "OUT"), e dividendo il valore rilevato per il valore della variazione del potenziale.

Il risultato è un numero, cioè non ha unità di misura, e di solito è estremamente piccolo, per cui è conveniente esprimerlo in termini logaritmici.

Sempre la particolare configurazione costruttiva del dispositivo permette di ottenere con relativa facilità un'altra caratteristica estremamente importante: l'ermeticità totale.

Infatti le due unità "IN" e "OUT" sono alloggiate in due "camere" ottenute nel supporto ceramico, il che già permette una ottima dissipazione del calore, e quindi le camere sono sigillate da un coperchio metallico saldato al punto eutettico di fusione della lega impiegata.

È così del tutto eliminato l'impiego di isolanti di tipo organico usualmente adoperati negli altri dispositivi della concorrenza.

In questi prodotti, infatti, l'isolamento galvanico più elevato è realizzato implementando la trasmissione IN-UOT tramite un fotoaccoppiatore, piuttosto che un microtrasformatore ad alta frequenza, ma anche in questo caso il problema dell'affidabilità risiede comunque nel materiale in cui tutta la circuiteria è affogata quando l'amplificatore è incapsulato nel contenitore. La dissipazione del calore, infatti, impedisce di inserire il supporto in una scatola chiusa ermeticamente ma vuota.

Accade così che, pur garantendo l'isolamento ottico una buona separazione galvanica, tutti i possibili malfunzionamenti sono proprio legati all'isolante, la cui resistenza può degradarsi sensibilmente se il potenziale fra i due zeri elettrici di IN e OUT assume valori limite.

In questi casi molto spesso si è rilevato che il dielettrico subisce degli sforzi concentrati in punti particolari, per cui si aprono dei "varchi". Il fenomeno prende il nome di "scarica parziale" e causa un peggioramento sensibile delle caratteristiche dell'isolante nel caso di applicazione continuativa di campi elettrici alternati con valori al limite delle caratteristiche operative.

***Fig. 2** - L'Amplificatore di Isolamento della Burr-Brown si presta ottimamente in configurazioni multicanale in sistemi di acquisizione ove sia necessario avere un assoluto isolamento dei segnali al multiplexer (e quindi all'ADC).*

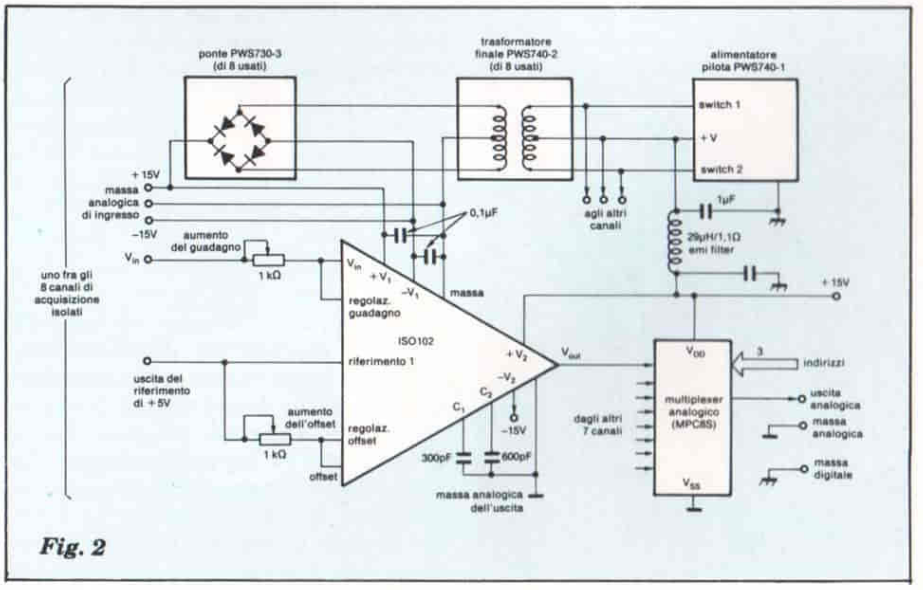


Fig. 2

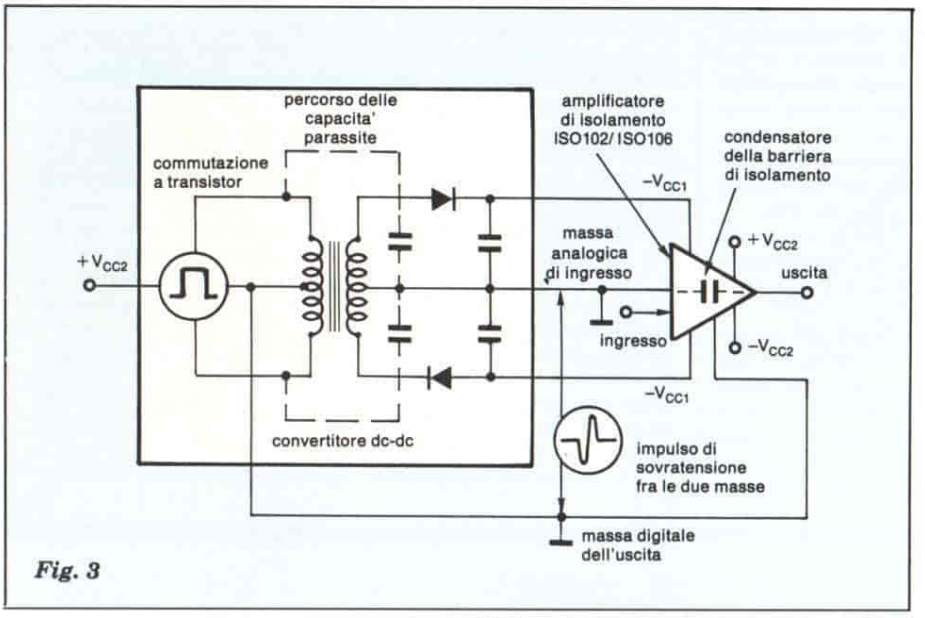


Fig. 3

***Fig. 3** - Un caso particolare d'impiego dell'Amplificatore di Isolamento, in cui la parte "IN" è alimentata da un DC-DC converter commerciale. In questa situazione i disturbi ai capi della barriera di isolamento possono trasferirsi all'uscita del dispositivo grazie ad un percorso formato dai vari accoppiamenti capacitivi e induttivi.*

I modelli della serie 100 sono esenti da tali problemi, proprio perchè il dielettrico è la stessa ceramica del supporto, mentre la linea di trasmissione, come abbiamo visto, è costituita da un accoppiamento capacitivo tramite due microcondensatori da 3 pF.

Come funzionano i nuovi amplificatori di isolamento

La *Figura 1* illustra il diagramma a blocchi del circuito dei dispositivi ISO102 e ISO106.

Si nota che l'Amplificatore è un ibrido composto da 3 chip, dei quali uno è nel lato "IN" e due nel lato "OUT". Il segnale elettrico applicato all'ingresso dell'Amplificatore di Isolamento (lato "IN") modula un VCO la cui frequenza nominale è di 1 MHz, e può essere linearmente variata da 500 kHz a 1,5 MHz secondo la tensione applicata, la cui gamma ammissibile è di +/—10 V. Il chip del lato "IN" integra anche un riferimento di tensione di 5 V molto preciso, tramite la cui uscita è possibile regolare con la massima accuratezza l'offset di ingresso dell'Amplificatore.

Il VCO ha due uscite complementari (fo ed fo-negato), portate alle due piste metalliche realizzate per deposizione di tungsteno sul supporto ceramico. Le due piste terminano coi due microcondensatori di accoppiamento da 3 pF, che filtrano gli impulsi creando, coi resistori da 3 kohm degli ingressi dell'amplificatore nel secondo chip (lato "OUT"), una rete passa-alto RC.

Il preamplificatore ripulisce gli impulsi del segnale modulato, e produce un segnale che è quindi applicato all'ingresso di un circuito PLL molto sensibile. Il PLL, di tipo digitale, è stato progettato per garantire un aggancio estremamente rapido, e produce una uscita in tensione che, dopo un primo filtraggio, è portata al terzo chip.

Questo è un altro VCO di precisione, la cui frequenza di uscita è riportata come controreazione allo stesso PLL. La stessa tensione che pilota il VCO è dunque il segnale elettrico, riconvertito, che riproduce pari pari la tensione applicata all'ingresso a monte del nostro Amplificatore di Isolamento.

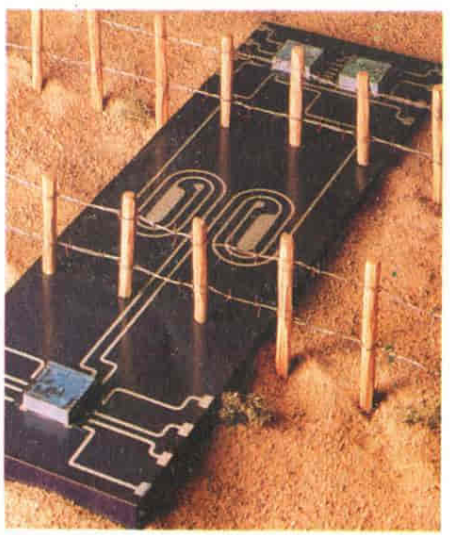
Ciò è garantito anche dal fatto che le caratteristiche dei due VCO (lato "IN" e lato "OUT") sono praticamente identiche. Tutti e tre i chip integrati nei dispositivi della famiglia 100 sono stati progettati internamente dalla Burr-Brown.

Estrema facilità di impiego

I buffer di ingresso e di uscita permettono al progettista una facile messa a punto dei parametri di offset e di guadagno, essendo quest'ultimo previsto in ogni caso eguale a 1. La famiglia 100 non permette infatti di preselezionare il guadagno come è invece possibile in dispositivi convenzionali della concorrenza: ma questa è stata una precisa scelta per semplificare al massimo tutte le problematiche di precisione nella misura.

In compenso, un punto di misura realizzato con i dispositivi 102 e 106 viene a costare un massimo di 25 Dollari, con costi estremamente competitivi rispetto agli Amplificatori di Isolamento comuni, che fra l'altro forniscono prestazioni nemmeno comparabili per precisione e stabilità.

Una particolare cura nel progetto è stata poi dedicata alla sezione di uscita, che permette al progettista di scegliere la banda ottimale di funzionamento per il dispositivo. Uno dei guai peggiori per un Amplificatore di Isolamento è infatti la sensibilità al rumore presente all'ingresso o irradiato dalle linee di alimentazione: spesso è necessario un pesante filtraggio in uscita per ottenere un segnale sufficientemente



INTESI ATTIVI

LA MIGLIORE GARANZIA DI AFFIDABILITÀ E CONTINUITÀ.

PER TUTTI I PRODOTTI intel IL VOSTRO DISTRIBUTORE È:

Siamo certi che non sottostimiate la periferia nella quale sta lavorando la vostra CPU, altrimenti ciò provocherebbe limitazioni nella velocità e flessibilità del vostro sistema. E non potete certo permettervi di avere delle lacune.

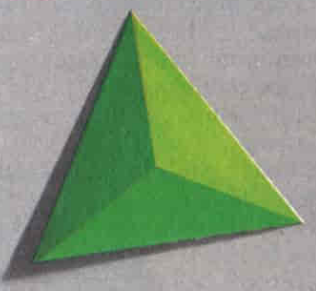
Per dare il massimo livello possibile di prestazione alla vostra CPU dovete necessariamente prevedere nel vostro progetto componenti periferici ad altissime prestazioni.

INTEL ha dato la dimostrazione di questo con il proprio "COMPUTE ENGINE"; un 80386 come CPU e 3 componenti addizionali, sono il cuore di un sistema microprocessore a 32 bit ad alte prestazioni.

Per consentire di aumentare valore alla CPU a 16 o 32 bit, INTEL vi offre una linea completa di componenti periferici che vi permette di accedere facilmente alla potenza della vostra CPU.

Alcuni di questi componenti periferici INTEL superveloci rimpiazzano più di 300 componenti TTL e danno soluzioni ancora a minor costo che le soluzioni custom.

Non iniziate la progettazione di un controllo, o di una comunicazione, o di una funzione di I/O con componenti standard, se prima non avete esaminato i componenti periferici INTEL e controllato quanto questi possano aumentare le prestazioni del vostro progetto.

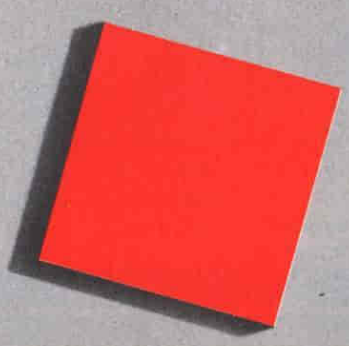


DISK DRIVE CONTROLLER
L'82072 è un perfetto controllore di floppy "in single chip". I vantaggi sono una semplificazione della interfaccia verso la CPU e una riduzione dei costi del 50%.

UNIVERSAL I/O
L'UPI-452 è una interfaccia di I/O intelligente e programmabile che vi aiuta ad eliminare il collo di bottiglia tra il microprocessore e i più lenti componenti periferici di comunicazione.

COMMUNICATIONS
L'82588 è ottimizzato per avere un medio costo nelle applicazioni in reti locali CSMA/CD e SAN. È compatibile con le reti StarLAN e IBM PC-net, ma può supportare anche ogni altra rete CSMA/CD fino a 5 Mbit/sec.
L'82510, controllore seriale CHMOS a 28 pin, è progettato per aumentare l'efficienza del sistema in applicazioni asincrone quali modem, porte seriali, e comunicazioni ad alta velocità.

GRAPHICS
Aggiungere funzioni grafiche all'hardware del sistema con l'82786 e l'82716 è molto semplice.
L'82716 permette di visualizzare testi grafici, manipolare fino a 16 immagini che possono essere "bit maps" o "character arrays" e può essere utilizzato per avere delle finestre o delle animazioni.
Ma tutto quanto detto finora è soltanto la punta dell'iceberg di un grande insieme di componenti periferici offerti dalla INTEL.
Scrivete a INTESI e chiedete informazioni dettagliate sul vostro specifico componente periferico.
Il nostro team di specialisti vi aiuterà nell'evitare di avere delle lacune nel vostro progetto.



INTESI
LA DISTRIBUZIONE ELETTRONICA

Milano: Viale Milanofiori, Palazzo E/5
20090 ASSAGO - Tel. 02/82470.1 - Tx 311351 DITT MI
Roma: Tel. 06/389989 - 384408
Torino: Tel. 011/3299329-3299292

È UN SERVIZIO ITT

Per informazioni indicare **Rif. 86** sul tagliando

AGENZIA INTERNAZIONALE DUE S.r.l.

pulito da essere convertito con precisione ed affidabilità.

Il 102 ed il 106 lasciano libera scelta fra dinamica di segnale e larghezza di banda: il filtro di uscita è infatti programmabile con la semplice aggiunta di due condensatori.

Ad esempio, con una coppia di condensatori (0,01 e 0,02 μF), si restringe la banda passante a 280 Hz, però allo stesso tempo si garantisce una precisione del segnale in uscita riconducibile a 16 bit.

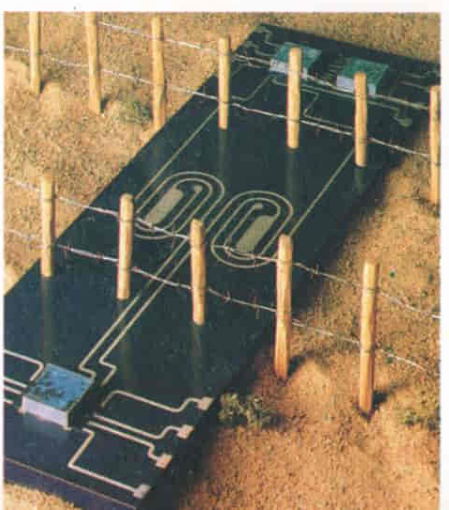
Ricordiamo, per inciso, che il raddoppiare la dinamica di ingresso provoca la riduzione di quattro volte della banda passante (e viceversa).

Infine, ancor più libera scelta è stata lasciata per le alimentazioni che, trattandosi di un dispositivo di isolamento, ovviamente sono separate per la parte a monte e per la parte a valle. Nominalmente, per entrambi i lati sono necessarie alimentazioni duali, di +/—15 V, ma in pratica la gamma accettabile va da +/—10 V a +/—20 V. L'uscita della sezione "OUT" ha una capacità di pilotaggio di 5 mA con un segnale di ampiezza pari alla tensione di alimentazione applicata, meno 3 V.

Una classica applicazione in un sistema multicanale

Una configurazione tipica per l'impiego di Amplificatori di Isolamento è un sistema di acquisizione multicanale ove ogni segnale deve essere separato galvanicamente dagli altri segnali e dalla uscita verso il convertitore analogico/digitale.

Con otto canali, servono naturalmente otto chip di tipo ISO102 o ISO106, più alcuni altri dispositivi di supporto, più che altro per risolvere elegantemente il problema della distribuzione delle alimentazioni.



Usando gli ISO102, comunque, i costi di una tale installazione non superano i 25 Dollari per canale.

Nella *Figura 2*, si nota come le uscite della parte "a valle" degli Amplificatori di Isolamento siano portate ad un multiplexer analogico ad otto canali: in particolare, la parte di uscita del dispositivo preso come esempio riceve la medesima alimentazione duale da +/—15 V del multiplexer, ed è predisposta con un filtraggio (i due condensatori da 300 e 600 pF, rispettivamente) che limita la banda passante a 10 kHz.

Il ramo positivo dell'alimentazione continua, tramite un filtro antidisturbo di tipo LC, pilota un particolare alimentatore: il modello Burr-Brown PWS740-1. Questo in realtà è più che altro un oscillatore di potenza, che può essere impiegato come unico stadio pilota per alimentare più trasformatori finali di tipo PWS740-2. Un unico blocco pilota permette quindi di inviare l'energia necessaria per i vari dispositivi a monte, in modo del tutto isolato galvanicamente.

L'uscita di ogni trasformatore finale è raddrizzata da un ponte di diodi, e finalmente abbiamo "in loco" i +/—15 V continui usabili per l'alimentazione della parte "IN" dell'Amplificatore di Isolamento ed eventualmente per un preamplificatore.

Lo stadio di ingresso dell'ISO102 impiegato prevede che l'utente possa agevolmente tarare sia l'offset che il guadagno, portando quest'ultimo esattamente all'unità.

Impiegando un Amplificatore di Isolamento come il 102 o il 106, il progettista deve considerare attentamente il tipo di fenomeni transitori che si possono verificare fra l'ingresso del dispositivo e la sua uscita. Tali transitori sono in pratica i disturbi causati da variazioni brusche della differenza di potenziale esistente fra le due metà isolate dell'Amplificatore, ovverossia ai capi di quella che si chiama in gergo "la barriera di isolamento" dell'Amplificatore.

I disturbi in questione, in casi particolari, possono avere variazioni superiori ai 100 V per microsecondo: una tale rapidissima variazione ai capi della barriera fa sì che i condensatori di accoppiamento, pur se di capacità ridottissima, riescano a trasferire una energia sufficiente dal lato a monte verso il lato a valle della barriera. L'extracorrente che attraversa i condensatori riesce così ad interrompere per un attimo, saturandolo, il segnale del VCO "IN" verso il PLL "OUT".

Negli Amplificatori di Isolamento della Burr-Brown questo è comunque l'unico inconveniente, in quanto la barriera è progettata per sopportare variazioni fino a 100.000 V per microsecondo, per cui non si rompe nulla e il PLL è molto rapido nel riagganciare.

Un altro caso particolare, nell'uso di Amplificatori di Isolamento, è quello in cui lo stadio di ingresso è alimentato da un convertitore DC-DC così come è evidenziato nella *Figura 3*.

Se il DC-DC riceve la sua propria alimentazione dallo stesso ramo positivo che alimenta lo stadio di uscita dell'Amplificatore, è molto probabile che la massa dell'alimentazione sia la medesima di quella "digitale" dell'uscita dell'Amplificatore.

Può accadere allora che, essendo il primario del trasformatore nel DC-DC pilotato da un'onda quadra con rapidi fronti di salita e discesa, il DC-DC trasferisca capacitivamente una certa quantità di carica verso la linea di terra del suo lato di uscita.

Tale evento è simbolicamente evidenziato con i due condensatori tratteggiati fra il primario ed il centrale del secondario nel DC-DC della *Figura 3*: si nota inoltre che il percorso del disturbo si allunga, grazie all'accoppiamento capacitivo dei due elementi dell'Amplificatore di Isolamento. Alla fine, il disturbo giunge così all'uscita dell'Amplificatore.

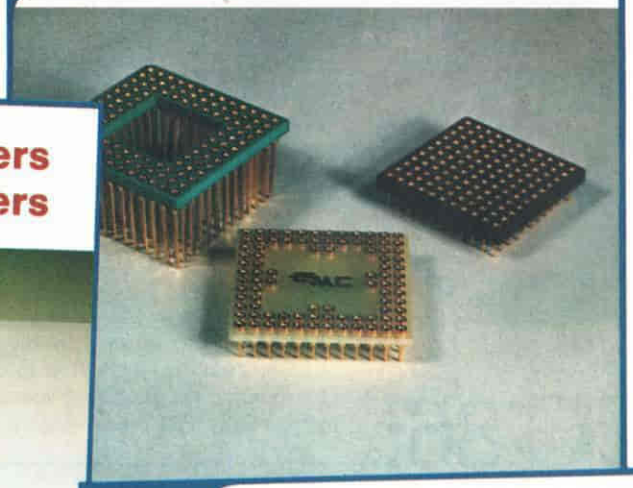
In questa situazione, ogni impulso di sovratensione che abbia una velocità di variazione superiore ai 100 V per microsecondo e la cui ampiezza sia maggiore di 1 Vp-p potrà creare interferenze nell'uscita dell'Amplificatore di Isolamento.

La soluzione per questo problema è quella di usare DC-DC esenti da asimmetrie, scegliendo solo i modelli i cui avvolgimenti dei trasformatori siano realizzati con cavo bifilare, oppure usando i trasformatori finali Burr-Brown del tipo di quelli impiegati nel sistema multicanale dell'esempio precedente. ■

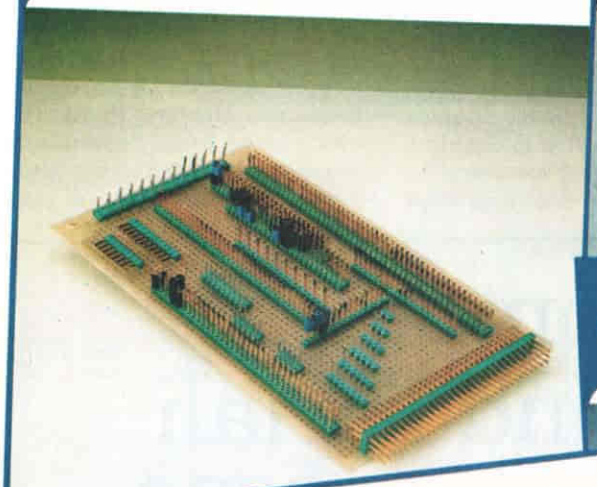
scott

SCOTT ELECTRONICS LIMITED

Pin - Grid - Array Sockets

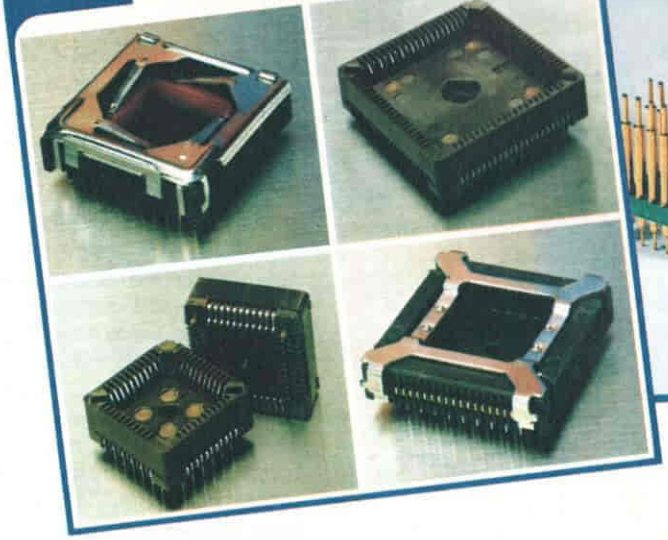


Pin Headers & Jumpers



IC Sockets

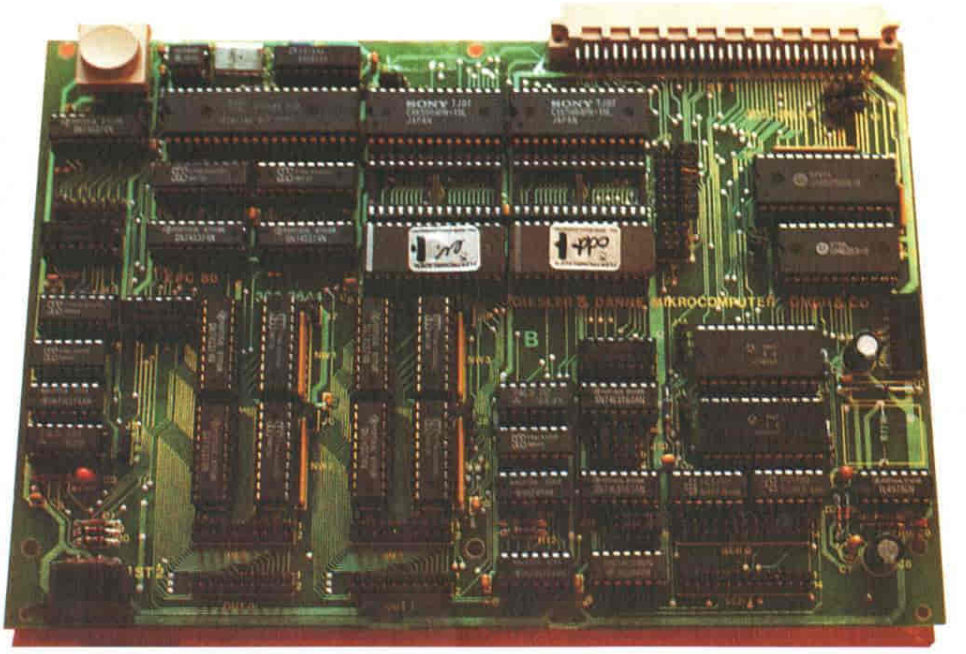
Leaded and Leadless Chip Carrier Sockets



Per informazioni indicare **Rif. 87** sul tagliando

SGE - SYSCOM S.P.A.

Via Gran Sasso, 35 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) - ITALY
Tel. (02) 6120551/2/3/4 - Telex 330118 - Fax (02) 61290360



L'ECC-86: "Single Board Computer" per applicazioni industriali con il microprocessore 8086

La scelta del microprocessore 8086 per questa versione ECC (Euro Card Computer) è ovviamente determinata dal fatto che questo componente è il "cuore" dei Personal Computer che girano sotto MS-DOS. L'OLIVETTI lo monta nel suo modello M24 mentre l'IBM utilizza il "fratello minore" 8088 con bus dati ad 8 bit (ma perfettamente software compatibile con l'8086) nei modelli PC ed XT.

Ennio De Lorenzo

La scheda ECC-86 è concepita principalmente per applicazioni industriali ed il concetto base è quello di poter utilizzare qualsiasi PC (Personal Computer) come sistema di sviluppo per la realizzazione di software applicativo con tutto il comfort della marea di editor, compiler, assembler e debugger reperibili sul mercato software dei personal computer.

Il test dei programmi applicativi redatti e compilati sul PC viene fatto direttamente sull'ECC-86 senza bisogno di costosi e complessi emulatori e sistemi di sviluppo più o meno universali, trasmettendo semplicemente il software dal PC all'ECC-86 e viceversa via linea seriale RS232.

L'ECC-86 sviluppa tutta la potenza di calcolo di un PC ed è realizzato su un

doppio-Eurocard, che ne facilita il montaggio in contenitori industriali.

A questo punto si potrebbe obiettare che convenga utilizzare una scheda CPU del PC per gli stessi scopi: la risposta è, che il PC è nato appunto come "personal computer" e non come dispositivo di automazione industriale.

I dispositivi di interfacciamento sulla scheda CPU del PC sono infatti occupati a gestire periferiche come dischi e tastiera; altri circuiti devono gestire il "refresh" delle memorie dinamiche; l'alimentatore è dimensionato per molteplici usi come dischi e schede di espansione ed ha diverse tensioni da erogare.

L'ECC-86 invece non deve gestire dischi, tastiere o video; è progettato per fornire l'affidabilità richiesta ai dispositivi industriali, monta memorie statiche, necessita di una sola tensione di alimentazione (+5 V), ed è predisposto ad ospitare componenti C-MOS per un consumo più basso ed una maggiore insensibilità ai disturbi.

Un altro argomento importante è che un prodotto industriale non può avere nel cuore del suo sistema di controllo un componente così mutevole alle tendenze del mercato come la scheda CPU di un PC. L'hardware ed il software del prodotto, sia che vengano "fatti in casa" che acquistati, devono dare una certa garanzia di continuità.

Lo sviluppo del software con tutti i "COMFORT"

Pur non essendo adatto per applicazioni industriali, il PC sotto MS-DOS con la marea di software a disposizione è un sistema di sviluppo ideale. Sul mercato si trovano facilmente diversi tipi di editor, assembler, debugger, compiler ed altri moderni "tools" per lo sviluppo di software applicativo.

Il concetto base dello sviluppo di software applicativo per l'ECC-86 è sostan-

Foto di apertura dell'articolo. *La scheda ECC-86 in formato doppio-EUROCARD. È visibile il connettore a 64 poli per il Bus di espansione e quello a 5 poli (DIN) per il BUS I (2) C.*

Fig. 1 *- La sezione CPU dell'ECC-86.*

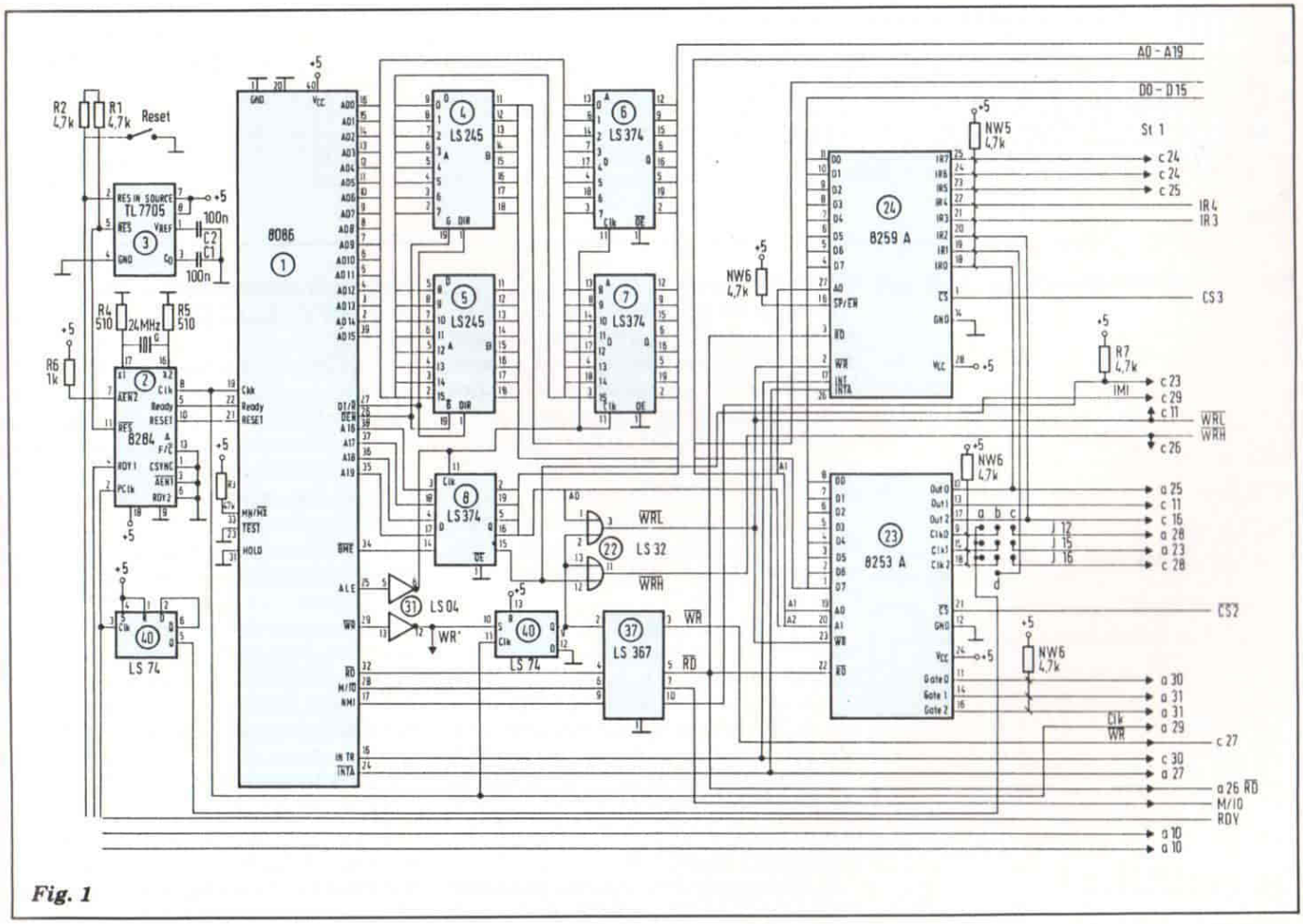


Fig. 1

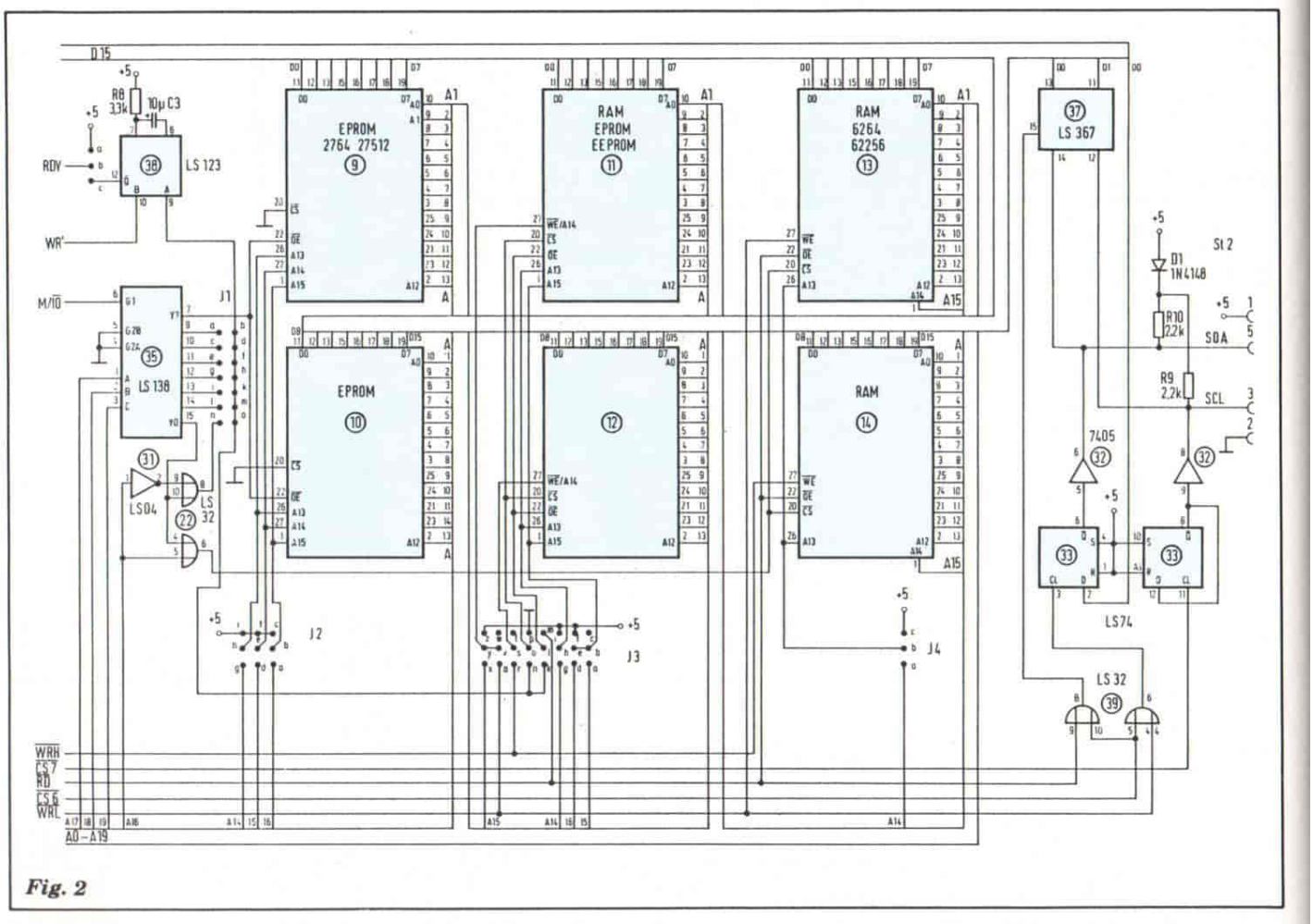


Fig. 2

***Fig. 2** - La sezione memoria.*

zialmente questo.

Stesura dei programmi sul PC utilizzando i potenti "screen-editor" oggi disponibili. Compilazione od assemblaggio per la generazione del codice macchina dei programmi applicativi.

Trasferimento del codice macchina via linea seriale RS232 nella RAM dell'ECC-86 ("DOWNLOADING").

Test dei programmi sviluppati sull'ECC-86 e, in caso di errore, ritrasferimento del software nel PC ("UPLOADING").

Infine scrittura in EPROM ed archiviazione su dischetto dei programmi corretti e testati.

Il trasferimento dei programmi dal PC all'ECC-86 avviene semplicemente con dei comandi dalla tastiera del PC.

L'ECC-86 dispone di tanta memoria che permette, dove è possibile, l'utilizzo di linguaggi evoluti nella stesura dei programmi *(Figura 2)*.

Il linguaggio evoluto da utilizzare pone solo l'imbarazzo della scelta: per compiti di automazione si prestano per es. il FORTH, il PEARL, il PASCAL, ed il "C".

FORTH e PEARL sono linguaggi specifici e molto potenti per applicazioni di controllo di processi. Il PASCAL è molto diffuso, specialmente nella versione TURBO-PASCAL della BORLAND, ma presenta lo svantaggio (nella versione base) di non essere né (EP) ROMmabile né pienamente "reentrant" (importante per la gestione degli interrupts).

Sul mercato sono reperibili pacchetti aggiuntivi ("patches"), che riescono almeno in parte ad ovviare questi limiti del Pascal. Rimane il "C", che sembra diventi il nuovo standard fra i compilatori per micro. Due ottimi compilatori sono il MICROSOFT-C ed il TURBO-C della BORLAND.

È morto l'assembler? Ma neanche per sogno! Anche se l'ECC-86 non ha più bisogno di risparmiare sullo spazio di memoria da utilizzare, vi sono anco-

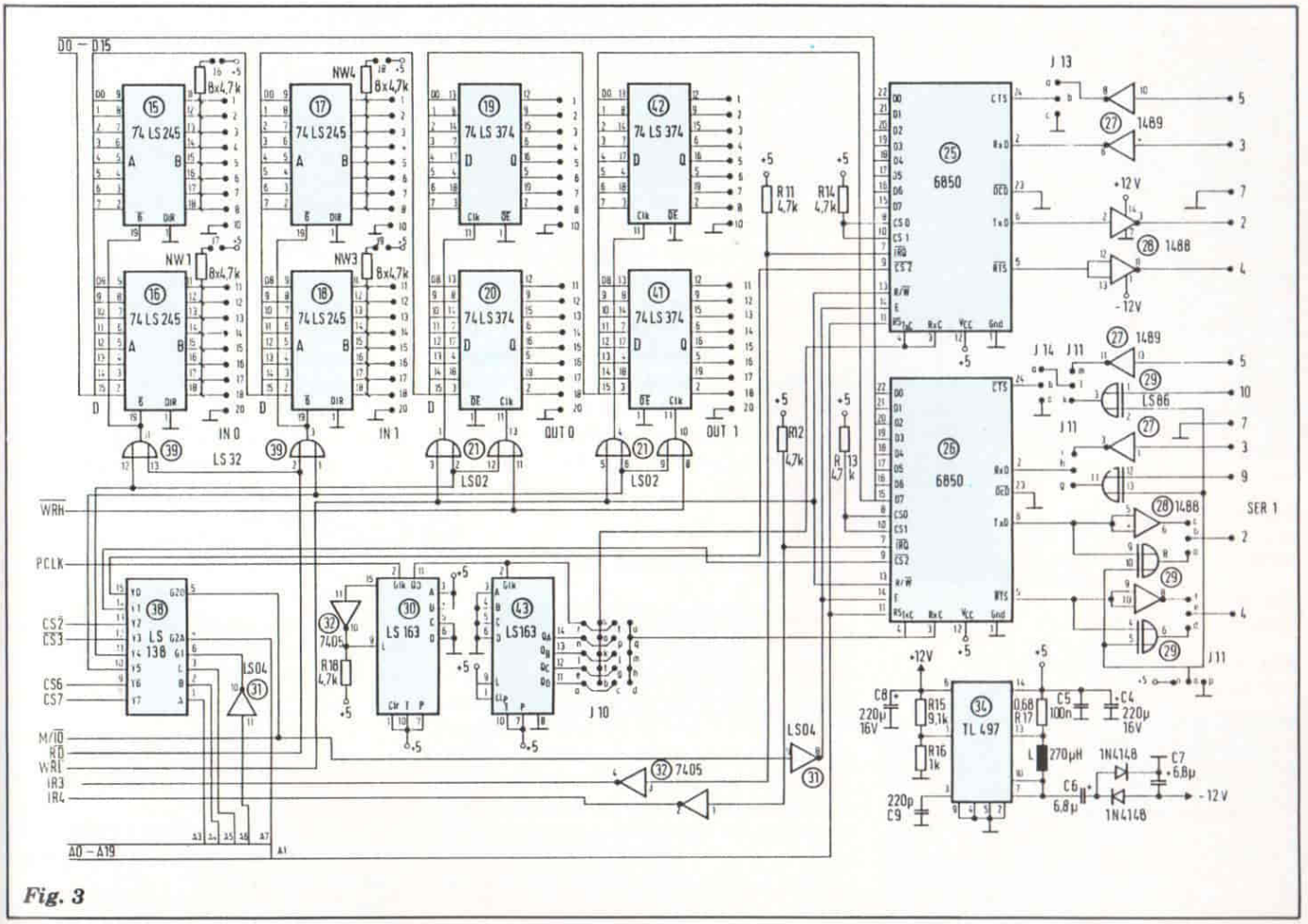


Fig. 3

ra delle ottime ragioni (per non dire necessità) di programmare in assembler: in primo luogo quando si voglia (o debba) trarre il massimo di velocità di esecuzione dal micro ed infine nella gestione degli interrupts, dove l'assembler è indispensabile.

La soluzione migliore per la stesura di efficenti programmi di controllo di processi è senz'altro una combinazione di linguaggio evoluto (p. es. il "C") con sottoprogrammi in assembler.

L'hardware dell'ECC-86

Le prestazioni hardware dell'ECC-86 sono *(Figura 1)*:

- CPU 8086 (V30) con una frequenza di clock di 8 MHz,
- Interrupt controller 8259,
- Timer/counter 8253,
- due interfacce seriali 6850,
- 32 ingressi digitali TTL,
- 32 uscite digitali TTL,
- interfaccia BUS seriale I(2)C,
- 6 zoccoli per EPROM, EEPROM e RAM (64K/32K/32K),
- Controllo tensione alimentazione con RESET,
- unica tensione di alimentazione di 5 V,
- formato doppio EUROCARD,
- Connettore espansione BUS a 64 pin (DIN 41612).

La scelta dei componenti dimostra che l'ECC-86 è previsto per applicazioni di automazione: il progetto prevede la possibilità di utilizzare interamente la tecnologia CMOS, che, oltre ad un basso consumo e dissipazione di calore, garantisce una maggiore insensibilità ai disturbi.

È consigliabile inoltre l'utilizzo della CPU V30 della NEC: questo microprocessore è pin-compatibile all'8086, ma esegue le istruzioni circa 15%...20% più

***Fig. 3** - Le porte di I/O.*

***Fig. 4** - Disposizione dei segnali delle due porte seriali.*

SER 0	
pin	segnale
2	T x D
3	R x D
4	RTS
5	CTS

SER 1	
pin	segnale
2	T x D (dip. da J11b)
3	R x D (RS232)
4	RTS (dip. da J11e)
5	CTS (RS232)
7	massa
9	R x D (TTL)
10	CTS (TTL)

Fig. 4

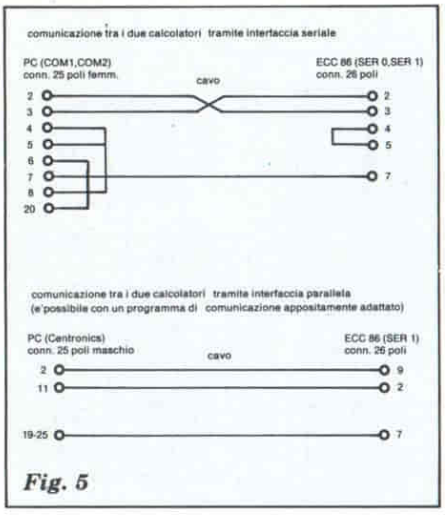


Fig. 5

Fig. 5 - Il collegamento dell'ECC-86 tramite l'interfaccia seriale o quella parallela.

Fig. 6 - I segnali sui componenti di I/O.

Fig. 7 - L'area di I/O dell'ECC-86.

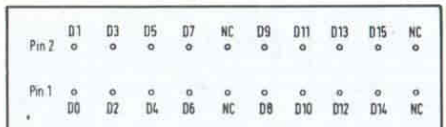


Fig. 6

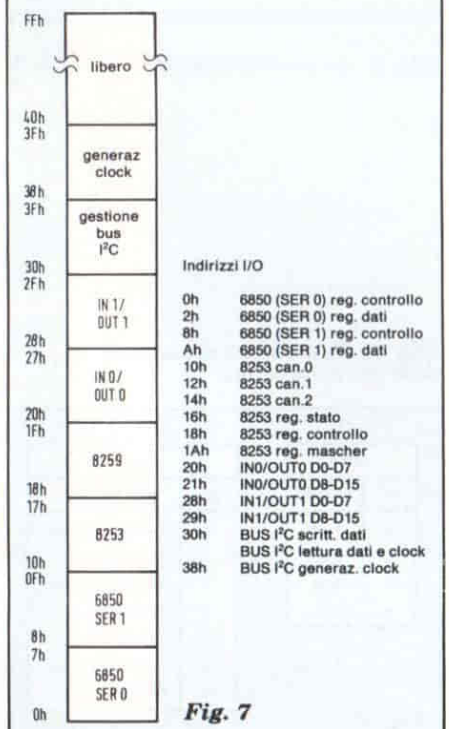


Fig. 7

velocemente dell'8086 ed ha un set di istruzioni più ampio.

Il V30 consuma meno energia (0,5 W contro 1,7 W dell'8086) e può venir messo in "standby" con l'istruzione "HALT" dove consuma solamente 0,05 W. Dal "sonno profondo" di "standby" il V30 "viene svegliato" tramite un'interruzione (RESET, INT o NMI).

Il V30 possiede ancora altre interessanti proprietà utilizzabili da un computer su singola scheda, che non ha problemi di compatibilità con altri computer e può quindi tranquillamente utilizzare proprietà più o meno "esotiche" di alcuni componenti per migliorare le sue prestazioni. Per problemi di spazio rimandiamo alla documentazione della NEC.

Il contatore 8253

Il timer/counter 8253 contiene tre contatori indipendenti a 16 bit ognuno con un ingresso (Gate) ed un'uscita. Ogni canale è perciò in grado di generare alla sua uscita un segnale di frequenza pari a quella di ingresso divisa per un numero qualsiasi a 16 bit. L'ingresso "Gate" è in grado di far partire il contatore in qualsiasi momento (trigger).

Ogni canale può lavorare in 6 diversi modi.

Gli ingressi dei canali sono accessibili attraverso il BUS oppure viene utilizzato un segnale di 2 MHz ottenuto dal clock della CPU. I canali possono venir collegati in cascata per ottenere per es. un contatore a 32 bit.

Ogni canale può funzionare in 6 differenti modi: per informazioni più dettagliate su questo potente e versatile componente rimandiamo alla documentazione dei fornitori (Intel, NEC, Siemens).

La comunicazione seriale (RS232, RS422, 20 mA)

La connessione con altri computer avviene in modo seriale tramite interfacce RS232 realizzate con l'UART 6850.

La disposizione dei segnali ai connettori (SER0 e SER1) permette l'utilizzo di cavi piatti ai connettori standard RS232 a 25 poli DB25 (*Figura 4*). Le tensioni di alimentazione per i canali RS232 (+/—12 V) vengono generate sulla scheda con l'integrato TL497.

I due canali seriali SER0 e SER1 hanno una notevole flessibilità di utilizzo: SER0 ha i segnali delle linee seriali a livelli RS232, mentre il canale SER1 può scegliere tra i livelli RS232 e TTL: questo può essere utile nella comunicazione con un "Host" tramite l'interfaccia parallela qualora quest'ultimo non ne possegga una seriale.

Le *Figure 7 ed 8* mostrano alcuni esempi di cablaggio per i canali di comunicazione.

I ponticelli J13 (SER0) e J14 (SER1) abilitano i rispettivi segnali di Handshake CTS (Clear To Send) dei due canali. La presenza dei segnali seriali a livello TTL al connettore SER1 permette il collegamento di condizionatori esterni di segnale seriale: per es. per lo standard RS485, o il loop di corrente 20 mA, oppure per fibre ottiche.

J10 serve a selezionare la Baudrate dei due canali indipendentemente da 300 a 19200 Baud.

Comunicazione seriale con il BUS I (2) C

L'I (2) C è un semplice canale di comunicazione seriale fra dispositivi più o meno "intelligenti".

Ha due linee di comunicazione: SDA (Serial Data) e SCL (Serial Clock) e due per l'alimentazione: Massa (GND) e +5 V ed utilizza un connettore DIN a 5 poli. La disposizione dei segnali è illustrata in *Figura 8*.

La comunicazione si svolge in modo seriale un bit dopo l'altro, ma non è sincronizzata sul tempo come avviene per es. nell'RS232. Nell' I (2) C il trasmettitore sincronizza la comunicazione invertendo il segnale sulla linea di clock (SCL) ogni volta che trasmette un bit sulla linea dei dati (SDA).

Sull'ECC-86 il BUS I (2) C occupa gli indirizzi 30H e 38H ed utilizza i bit D0 e D1 della porta. Il trasmettitore scrive il dato D0 all'indirizzo 30H ed inverte il segnale sulla linea di clock con un semplice accesso (di lettura o scrittura) all'indirizzo 38H, segnalando così al ricevitore che il dato in linea è valido.

Il ricevitore legge (all'indirizzo 30H) il segnale presente sulla linea dei dati e di clock: si ritroverà al bit 0 (D0) il valore della linea SDA ed al bit 1 (D1) il valore della linea SCL. Il valore di D0 è

VTM
VIDEO
TUBES
MANUFACTURING
SRL

CASTEL SAN PIETRO TERME

- **Cinescopi monocromatici da 3" a 14" con sistemi di fissaggio per ogni tipo, secondo due opzioni:**

orecchie di fissaggio sugli angoli

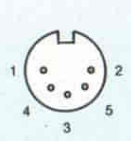
orecchie di fissaggio sul lato corto

- **Specifiche dettagliate sulle esecuzioni disponibili a richiesta.**
- **Possibilità di esecuzione dei sistemi di fissaggio secondo specifica del cliente.**

Agente Generale

SGE-SYSCOM S.P.A.

Via Gran Sasso, 35 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) - ITALY
Tel. (02) 6120551/2/3/4 - Telex 330118 - Fax (02) 61290360



pin	segnale
1	+5V
2	massa
3	SCL
4	
5	SDA

Fig. 8

0h...0FFFFh	RAM
10000h...DFFFFh	RAM,EPROM o EEPROM (selezione area di 64k con J1)
E0000h...FFFFFh	EPROM

Fig. 9

***Fig. 8** - I segnali sul connettore I (2) C.*

***Fig. 9** - La mappa di memoria dell'ECC-86.*

***Fig. 10** - La lista dei comandi del MONITOR.*

```
Enter ASCII-Text
Into Memory                : A
Display Memory             : D start fine
Set ES-Register            : E wert
Fill Memory                : F
Execute a User Program     : G
ADD & SUB
two Hex Numbers            : H
Read Port                  : I
Load Program               : L
Move Memory                : M
Test Memory                : N
Output to a Port           : O
Register Display           : R
Enter Hex Data into Mem.   : S
Compare two Memory
Blocks                     : V
```

Fig. 10

un dato valido se la linea di clock porta livello basso e se il suo valore è cambiato dall'ultimo accesso di lettura.

La comunicazione seriale con l'ECC-86 è possibile non solo con i dispositivi muniti di BUS I (2) C ma con tutti gli apparecchi che hanno il cosiddetto C-BUS od un qualsiasi altro tipo di BUS seriale a due linee. Con più stazioni saranno necessarie linee di selezione facilmente realizzabili tramite OUT0 ed OUT1.

Ingressi ed uscite digitali

Le porte di ingresso ed uscita digitali parallele sono realizzate con semplici componenti TTL. L'utilizzo di componenti TTL può sembrare a prima vista un pò strano, ma è un modo elegante per poter leggere o scrivere parole di 16 bit in un solo ciclo con: IN0, IN1 oppure con: OUT0, OUT1.

La *Figura 6* visualizza la disposizione dei segnali di I/O parallelo sui connettori a 20 pin dell'ECC-86.

La disposizione dei segnali è scelta in modo che i moduli di controllo a 24 V offerti sul mercato possano venir collegati con un cavo piatto a crimpare. Gli indirizzi di I/O dell'ECC-86 sono riportati in *Figura 7*.

Gli indirizzi di I/O

La decodifica degli indirizzi è estremamente semplice. Nello spazio di I/O vengono decodificati 256 indirizzi dei quali 64 sono utilizzati sulla scheda ECC-86 ed i rimanenti 192 rimangono liberi per espansioni sul BUS.

La "limitazione" dell'utilizzo di 256 indirizzi di I/O (invece dei 64K possibili con l'8086) oltre a semplificare la decodifica alleggerendo la scheda di inutili circuiti, porta il vantaggio dell'indirizzamento diretto: non è necessario caricare il registro DX per accedere ad un indirizzo di porta da 16 bit (direct I/O in page 0).

La programmazione risulta semplificata.

Direct I/O:

OUT 10,AL;	scrivi il contenuto dell'accumulatore nella porta all'indirizzo 10

Indirizzamento tramite il reg. DX:

MOV DX,300;	carica il registro DX con l'indirizzo della porta
OUT DX,AL;	accesso indiretto alla porta

Escluse le porte TTL, l'accesso a tutti i componenti di I/O dell'ECC-86 avviene con indirizzi pari. Se per es. il registro di controllo del 6850 è all'indirizzo 0, il suo registro dei dati non è a 1 bensì all'indirizzo 2.

La *Figura 7* riporta la tabella completa di tutti gli indirizzi di I/O utilizzati dall'ECC-86.

Controllo tensione e reset automatico

L'integrato TL 7705 controlla la tensione di alimentazione di +5 V. Non appena la tensione di alimentazione scende sotto +4,8 V viene eseguito un RESET per impedire che l'ECC-86 possa lavorare con dati falsificati.

Nella versione normale (non CMOS) l'ECC-86 consuma circa 1,5 A ed è perciò consigliabile un alimentatore che eroghi 2 A per impedire RESET accidentali. Qualora si utilizzi un PC come sistema di sviluppo (va ricordato che l'ECC-86 può funzionare tranquillamente anche solamente con un semplice terminale video), l'ECC-86 può utilizzare l'alimentatore del PC.

La memoria dell'ECC-86

L'ECC-86 dispone di un ampio spazio di memoria: i sei zoccoli possono ospitare diversi tipi di componenti (vedi *Figura 2*).

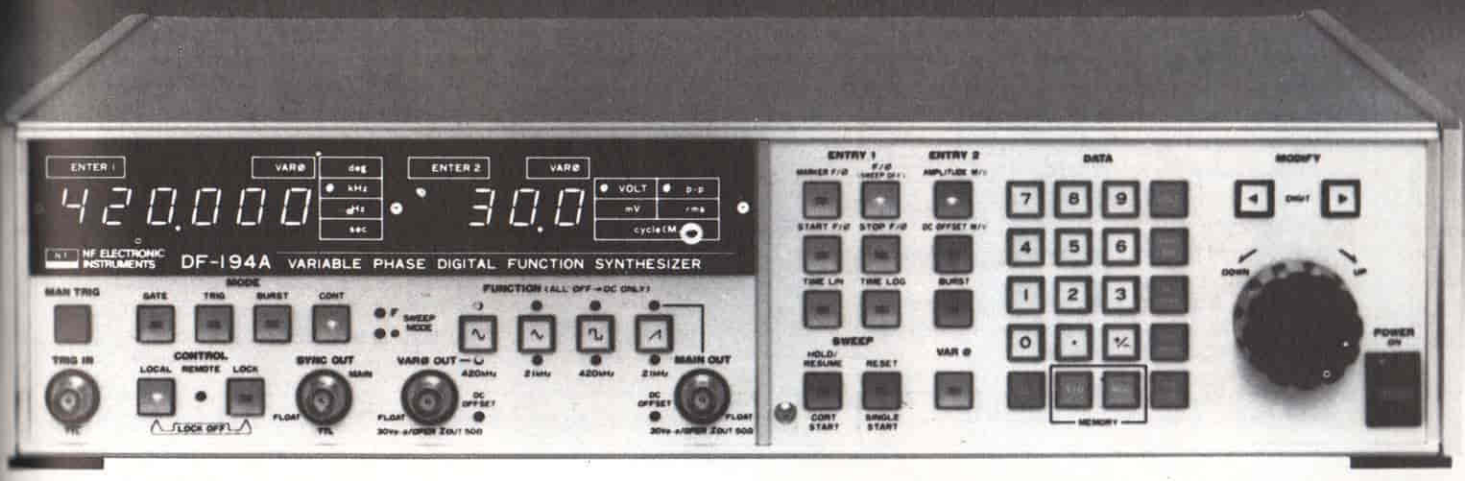
Gli zoccoli 9 e 10 possono ospitare EP (ROMS) fino al tipo 27256 (64K Byte per zoccolo).

Gli zoccoli 13 e 14 sono previsti per la RAM fino al tipo 62256 (32K Byte per zoccolo).

Per gli zoccoli 11 e 12 sono previsti componenti misti e possono venir posti a 7 differenti indirizzi (tramite J1) per creare uno spazio di memoria senza lacune. Questi due zoccoli possono montare anche delle EEPROM (Electrically Eraseable PROM) delle quali sono utilizzabili ambedue i tipi: sia i

LA MOSSA GIUSTA É

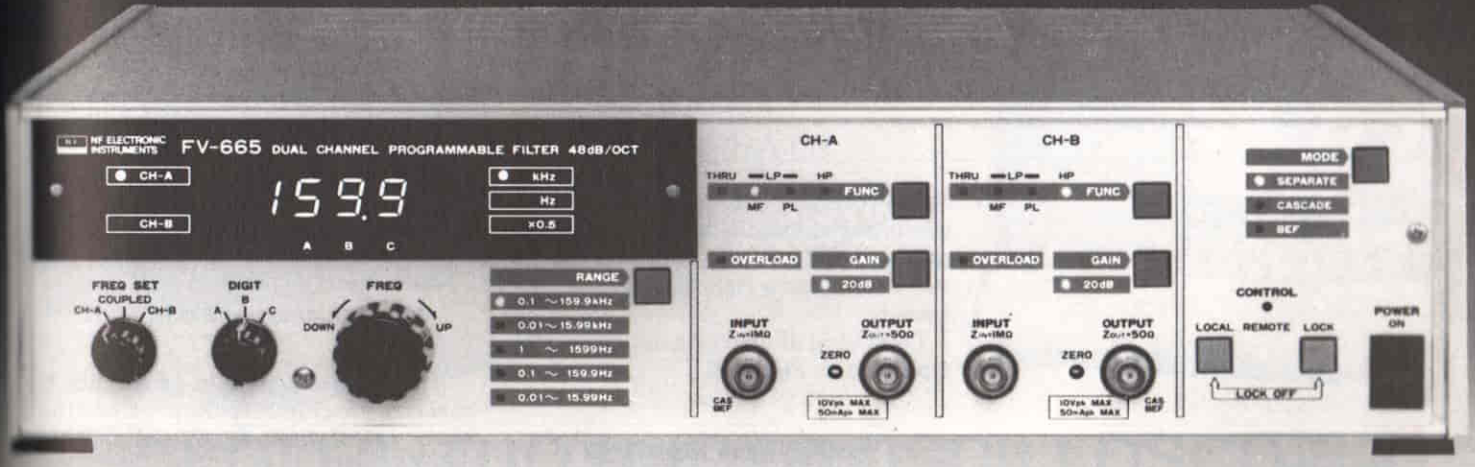
DUE CANALI DI GENERAZIONE...



I GENERATORI SINTETIZZATI SERIE DF-190 CONSENTONO:

• Generazione di forme d'onda sinusoidali, quadrate, triangolari e rampe • Impostazione digitale di tutti i parametri • Programmabilità tramite interfaccia IEEE-488 • Funzionamento nei seguenti modi: CONTINUOUS, BURST, GATE, TRIG • Conversione digitale interna frequenza/periodo e V eff / Vpp • Due uscite: MAIN OUT e VAR. ∅ out (risoluzione 0,1°) 15 Vpp su 50Ω • Memorizzazione di 10 impostazioni complete in memorie non volatili • Sweep LIN/LOG e SINGLE/CONT. sia di frequenza che di fase • Bassissima distorsione: 0,05% (a 1 KHz) • Uscite ausiliarie: X DRIVE, Z BLANK e MARKER • Ampia gamma di frequenze: da 0,0001 Hz a 420 KHz con precisione assoluta $\pm 2.10^{-5}$.

...E DUE CANALI DI FILTRO



I FILTRI ATTIVI VARIABILI SERIE FV-660 OFFRONO:

• Massima pendenza di taglio: 200 dB/ottava (due canali in cascata) • Impostazione come basso, passo alto, passa banda ed elimina banda • Predisposizione digitale di tutti i parametri • Programmabilità tramite interfaccia IEEE-488. • Memorizzazione delle condizioni impostate in memorie non volatili • Massima tensione di ingresso ±50V e di uscita ±10V • Guadagno a centro banda variabile X1, X2, X5 e X10 • Funzione passa basso realizzata sia in maximun flatness che in phase linear • Ampia gamma di frequenza: da 0,01 Hz a 159,9 KHz impostabili su display a 3½ cifre.

HI-TEC
20148 MILANO
Via Cascina Mojetta 19
Tel. 02/3271914 - 366561
Telex 324617 ERREDI I
Fax 323854

NF ELECTRONIC INSTRUMENTS

Desidero ricevere
☐ Documentazione ☐ Offerta
☐ Dimostrazione dei modelli
☐ **Generatori DF 190** ☐ **Filtri FV 660**

SOCIETA'
COGNOME NOME
VIA/P.ZA
CITTA' TEL.

Per informazioni indicare **Rif. 89** sul tagliando

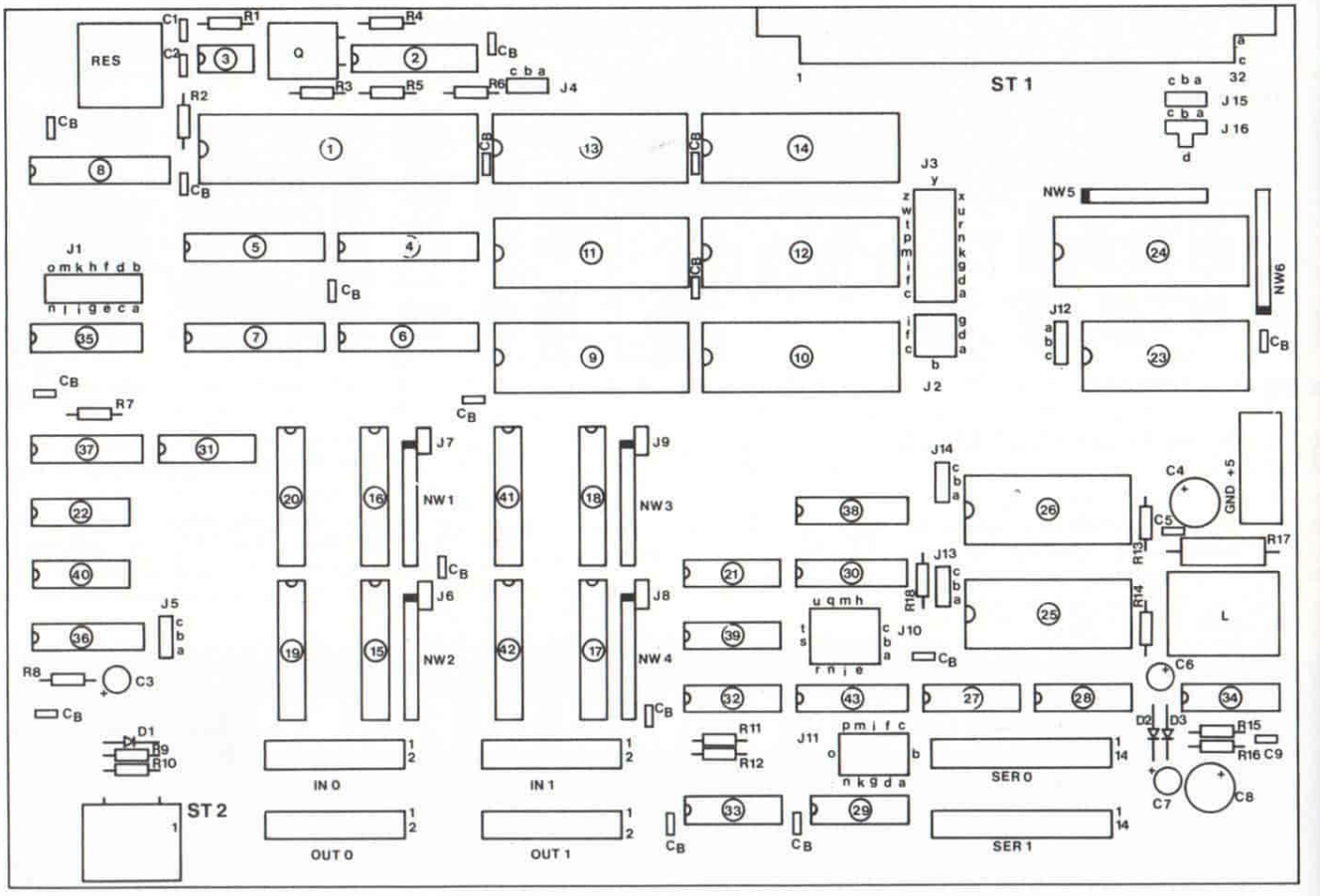


Fig. 11

***Fig. 11** - La disposizione dei componenti sull'ECC-86.*

Bibliografia

[1] *NEC:* V30 USER Manual.

[2] *Intel:* Microsystem Components Handbook. 1986.

[3] *Briggerstaff:* System Software Tools. Prentice-Hall.

[4] *De Lorenzo:* ECC-80. SELEZIONE di Elettronica Sett. 1983.

[5] *De Lorenzo:* ECC-BASIC. SELEZIONE, Maggio 2 1988.

"data-polling" simili alle RAM, che quelli più economici che tengono il segnale di WR a livello basso per 10 ms con conseguente ciclo di attesa del processore.

La mappa di memoria dell'ECC-86 è riportata in *Figura 9.*

Il programma MONITOR

Dopo il RESET la CPU inizia con l'esecuzione del programma all'indirizzo FFFF0H e perciò la memoria deve esser presente almeno agli zoccoli IC9 ed IC10. L'ECC-86 è dotato di un programma MONITOR che inizia a questo indirizzo.

Il MONITOR provvede ad inizializzare le interfacce di I/O ed offre alcuni comandi che permettono di lavorare con il semplice ausilio di un videoterminale che abbia l'interfaccia RS232.

Il set dei comandi del monitor è riportato in *Figura 10.*

La comunicazione con il PC

Il MONITOR offre la possibilità di caricare programmi sviluppati su di un altro calcolatore (host) nella RAM dell'ECC-86.

Come "HOST" è ideale il PC per il quale è reperibile (su dischetto) un programma (PCCU.COM) che lo rende un terminale per l'ECC-86 (emulazione di terminale) e permette di caricare programmi sviluppati sul PC nella RAM dell'ECC-86 e viceversa, trasformando così il PC in un potente ed economico sistema di sviluppo per l'ECC-86.

All'ECC-86 può venir collegato qualsiasi tipo di PC IBM o compatibile che giri sotto MS-DOS.

Il programma di comunicazione tra PC ed ECC-86 (PCCU.COM) ha le se-

guenti caratteristiche:

- Emulazione di terminale e comunicazione tramite linea seriale RS232
- operazioni di "Download", e cioè, caricamento dei programmi dal PC all'ECC86.
- operazioni di "Upload", e cioè, caricamento dei dati dall'ECC-86 al PC e conseguente salvataggio su disco.
- Trasformazione di un file MS-DOS in codice macchina in due file separati per la programmazione in EPROM (ODD,EVEN).
- Stampa dei dati dall'ECC-86 sulla stampante del PC.

L'utilizzo del PC come sistema di sviluppo evita l'acquisto di costosissimi ICE (In Circuit Emulators) per lo sviluppo del software applicativo sull'ECC-86 e mette a disposizione dell'utente tutta la potenza del software reperibile sul mercato MS-DOS (Assembler, Debugger, Compilatori, Linker, ecc...).

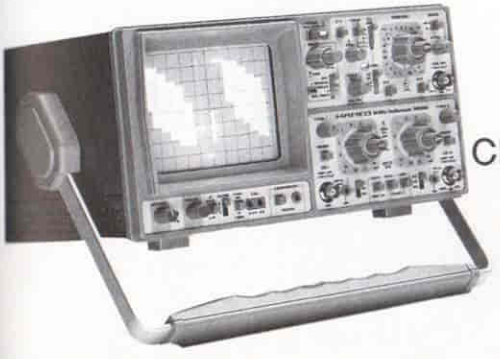
La scheda ECC-86 viene distribuita dalla C.S.D. 20122 MILANO, C.so Monforte 39.

Per chiarimenti ed ulteriori informazioni di carattere tecnico sono a disposizione dei lettori: l'ing. De Lorenzo, il martedì dalle 14 alle 17 al numero tel. 02/70 44 33. ed il sig. Camporese, martedi dalle 9 alle 12 al nr. tel. 02 / 26 40 867. ■

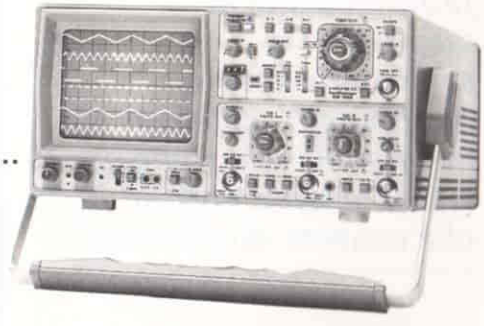
Tabella 1 - La disposizione dei segnali sul connettore di espansione a 64 poli

Num. Pin	a	c	Num. Pin	a	c
1	+5 V	+5 V	17	A 11	A 10
2	D 15	D 14	18	A 9	A 8
3	D 13	D 12	19	A 7	A 6
4	D 11	D 10	20	A 5	A 4
5	D 9	D 8	21	A 3	A 2
6	D 7	D 6	22	A 1	A 0
7	D 5	D 4	23	Clk 1	NMI
8	D 3	D 2	24	IR 6	IR 7
9	D 1	D 0	25	Out 0	IR 5
10	PCLK	RESET	26	RD	WRH
11	WRL	Out 1	27	INTA	WR
12	A 19	A 18	28	Clk 0	Clk 2
13	A 17	A 16	29	Clk	BHE
14	A 15	A 14	30	Gate 0	INTR
15	A 13	A 12	31	Gate 2	Gate 1
16	M/IO	Out 2	32	massa	massa

by Pentatron



BARRA LE CARATTERISTICHE CHE TI INTERESSANO E...



SCEGLI IL TUO NUOVO OSCILLOSCOPIO

Oscilloscopio HM 1005

- 100 MHz 3 canali
- Sensibilità 1 mV
- Linea di ritardo
- Doppia base dei tempi da 2,5 sec. a 5 ns/div.
- Lettura digitale del ritardo
- Trigger fino a 150 MHz
- 2° trigger dopo il ritardo per una maggiore stabilità dell'immagine
- Separatore dei sincronismi TV attivo
- Calibratore a 1 KHz e 1 MHz con tempo di salita < 3 ns
- 2 anni di garanzia

Oscilloscopio HM 604

- 60 MHz 2 canali
- Sensibilità 1 mV
- Linea di ritardo
- Base dei tempi da 2,5 sec. a 5 ns/div. ritardabile
- Trigger fino a 80 MHz
- 2° trigger dopo il ritardo
- Separatore dei sincronismi TV attivo con possibilità di visualizzare i due semiquadri e le singole righe
- Tester per componenti
- Calibratore a 1 KHz e 1 MHz
- 2 anni di garanzia

HAMEG

QUALITA' VINCENTE
PREZZO CONVINCENTE

Distribuito in Italia da Pentatron

Sede: Torino Via Borgosesia 75/bis 011/746769

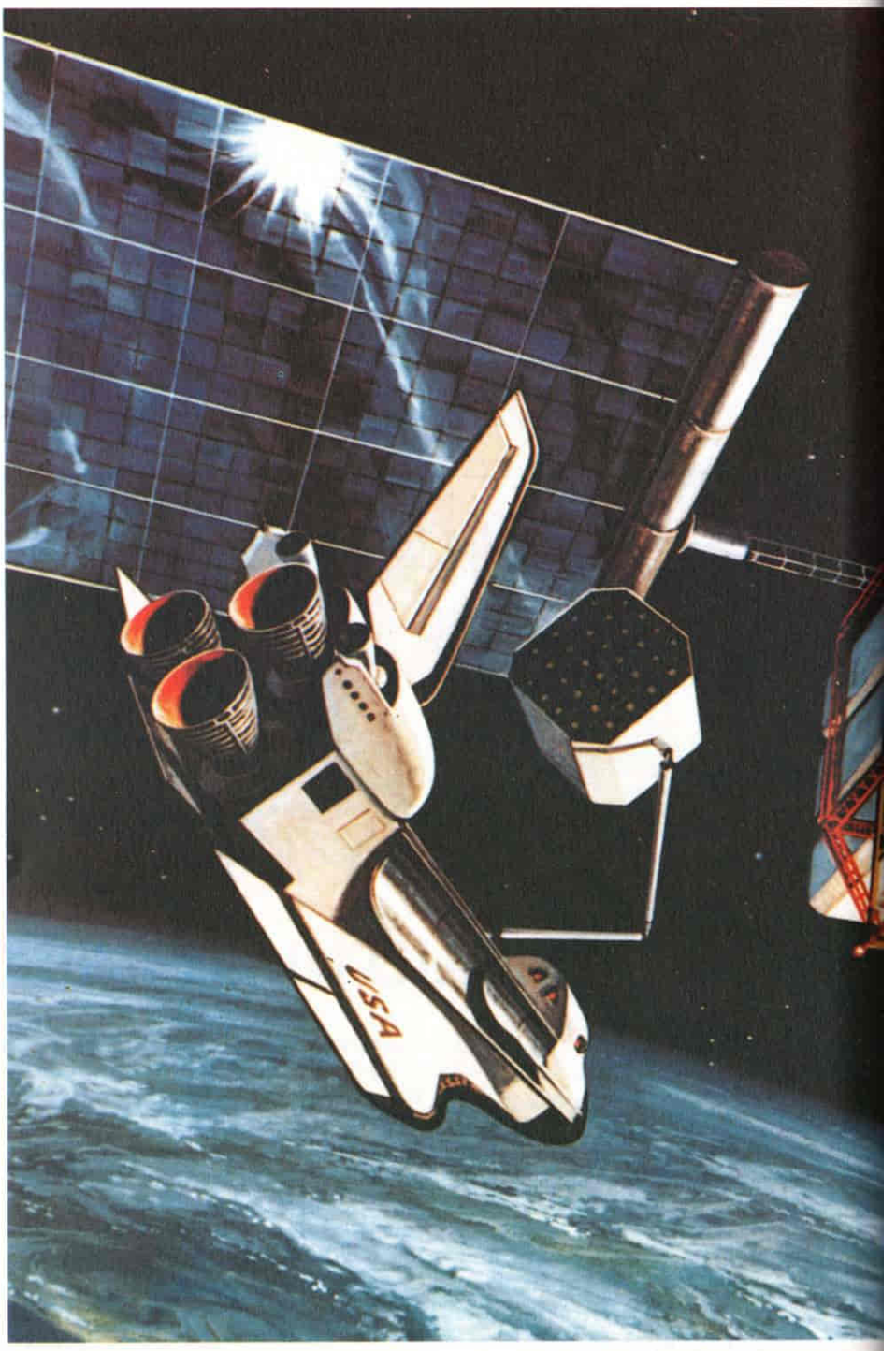
Agenzie: TORINO 011/740984 - BRESSO (MI) 02/6142254 - CADONEGHE (PD) 049/701177
BOLOGNA 051/406032 - COGNENTO (MO) 059/341134
JESI (AN) 0731/543089 - ROMA 06/6093042 - NAPOLI 081/370503

Per informazioni indicare **Rif. 90** sul tagliando

Circuiti integrati CMOS insensibili alle radiazioni

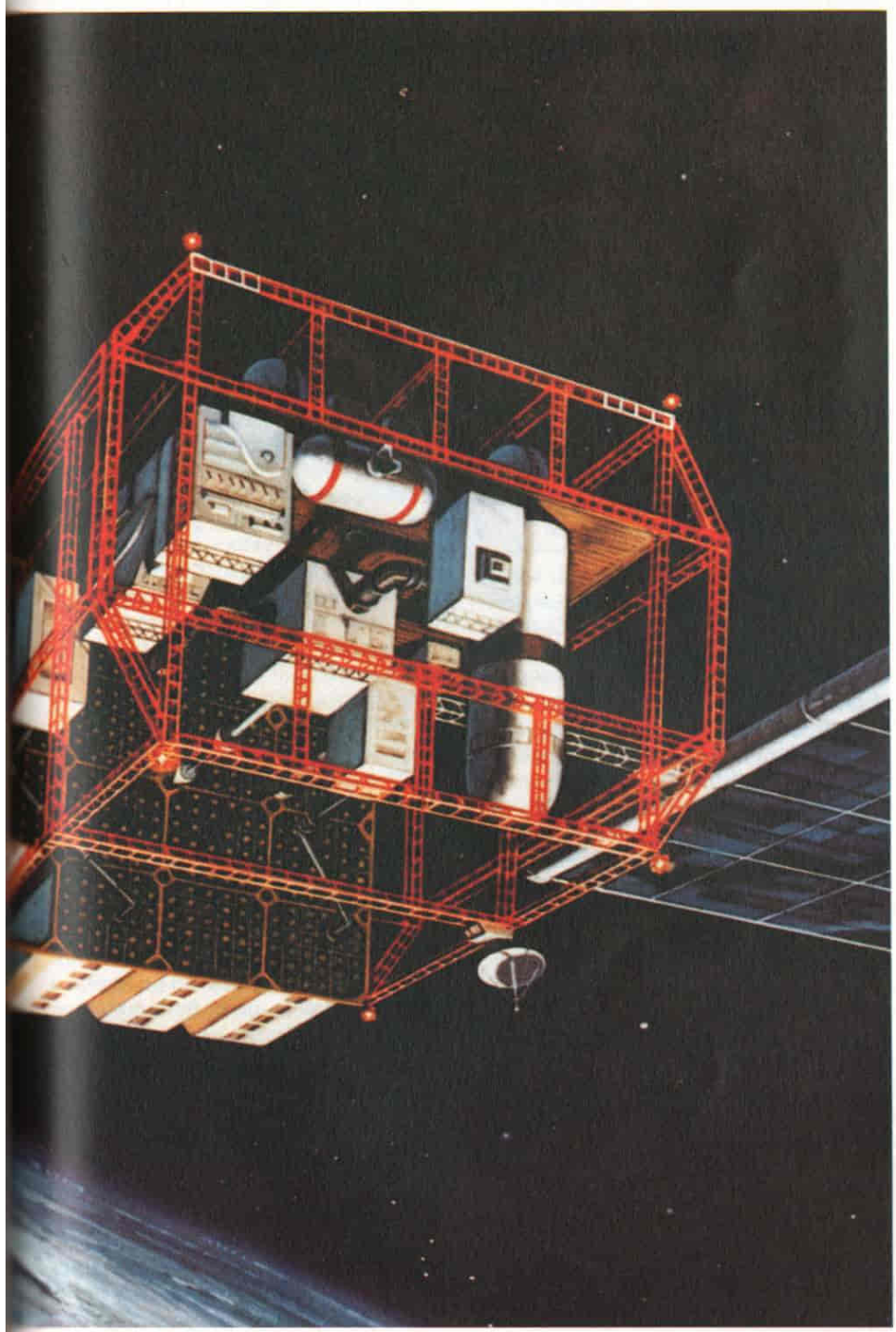
Le applicazioni militari e spaziali richiedono circuiti CMOS insensibili alle radiazioni, che impediscono il regolare funzionamento dei normali circuiti integrati realizzati con questa tecnologia.
Vengono qui trattati gli effetti delle radiazioni sui circuiti integrati CMOS e le più recenti tecnologie introdotte dalla HARRIS SEMICONDUCTOR per la progettazione e la fabbricazione di dispositivi a semiconduttore "hardened", cioè resi insensibili alle radiazioni sia di origine naturale che causate dall'uomo.

Luciano Marcellini



I semiconduttori rappresentano, nell'attuale mondo ad elevato contenuto tecnologico, l'asse portante dei sistemi elettronici industriali, civili e militari. In qualsiasi di queste applicazioni essi operino, i dispositivi a semiconduttore sono esposti ai cosiddetti fattori ambientali, in genere di natura termica o meccanica.

Un'altra importante causa di sollecitazione per i circuiti integrati è rappresentata dalle *radiazioni*, siano esse di origine naturale che provocate dall'uomo. È ormai ben noto ai progettisti che queste radiazioni sono in grado di alterare le proprietà dei dispositivi a stato solido, fino a causarne il guasto o persino la distruzione.



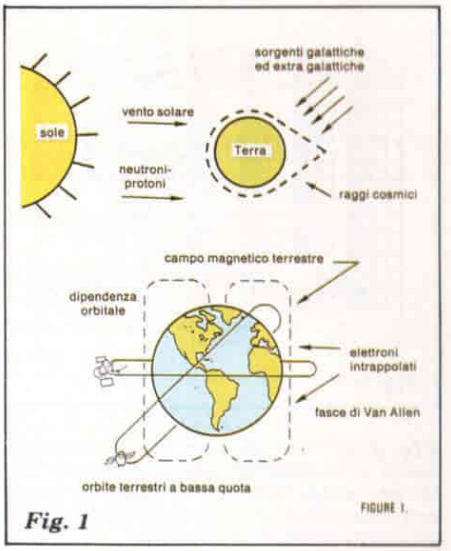


Fig. 1

***Fig. 1** - Le varie fonti di radiazioni naturali.*

***Fig. 2** - Le esplosioni nucleari sono la causa principale delle radiazioni prodotte dall'uomo.*

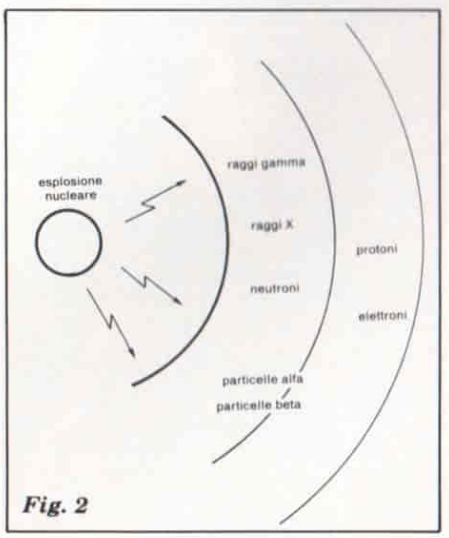


Fig. 2

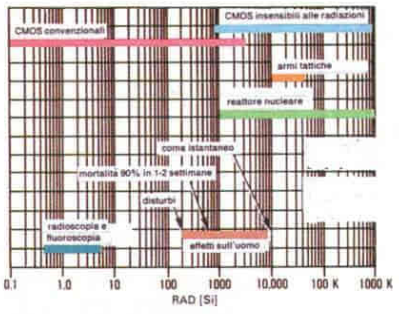


Fig. 3

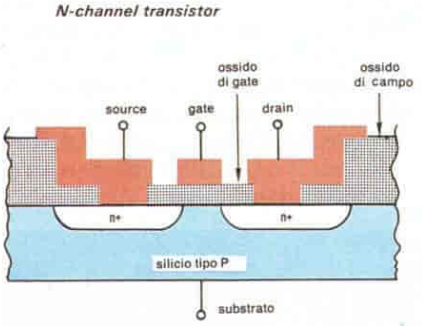


Fig. 4

***Fig. 3** - Grafico che mostra i livelli di vari tipi di radiazioni e la regione operativa dei circuiti resi insensibili. Per riferimento gli effetti sull'uomo; notare la scala logaritmica.*

***Fig. 4** - Sezione di un tipico transistore FET a canale N.*

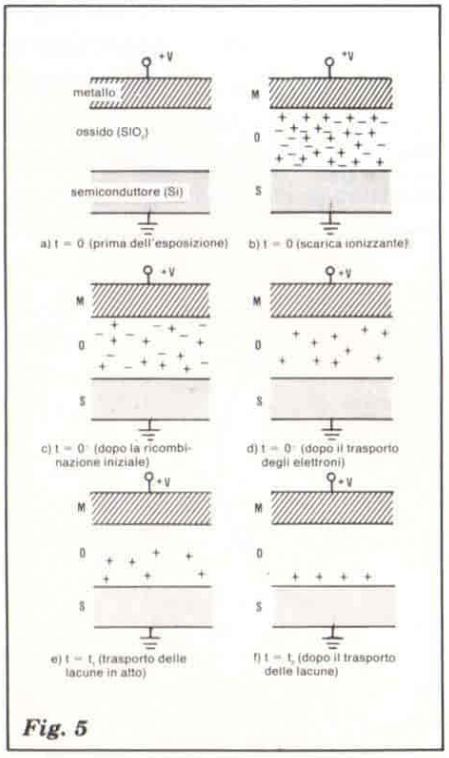


Fig. 5

***Fig. 5** - Effetti della ricombinazione, del trasporto e dell'intrappolamento delle cariche negli strati di SiO_2.*

In particolare, il bombardamento di raggi gamma, raggi x e neutroni si è dimostrato fra i più dannosi. Si sono così sviluppati dispositivi a semiconduttore e circuiti integrati insensibili alle radiazioni (in inglese "radiation hardened") per minimizzare gli effetti di queste forze esterne, particolarmente nel settore dei CMOS, una delle tecnologie più utilizzate per i suoi indubbi vantaggi.

Insensibilità, tolleranza resistenza alle radiazioni

Un circuito integrato si dice insensibile ("rad-hard"), tollerante o resistente alle radiazioni se è in grado di continuare a funzionare entro le specifiche dopo essere stato esposto ad un valore determinato di radiazione.

Nell'ambito di questo articolo, "insensibile" (o hardened) alle radiazioni significa che il funzionamento regolare del dispositivo è garantito a livelli che sono uno o due ordini di grandezza superiori (10-100 volte) a quelli delle parti tolleranti o resistenti alle radiazioni, entrambe dizioni che non implicano alcuna delle garanzie associate con i componenti "rad-hard".

L'insensibilità alle radiazioni per i semiconduttori si ottiene curandone in particolare la progettazione, utilizzando processi di fabbricazione speciali e applicando un costante controllo sulla produzione. Vedremo più avanti i dettagli relativi.

I vari tipi di radiazioni

Come già accennato, le radiazioni possono essere di origine naturale o provocate dall'uomo, ad esempio con esplosioni nucleari o reattori per la produzione di energia elettrica.

La *Figura 1* mostra come lo spazio contenga molte sorgenti di radiazione, non presenti sulla terra; l'ambiente spaziale è infatti una delle principali fonti di problemi per i satelliti artificiali, i viaggi spaziali e le sonde interplanetarie.

Le principali sorgenti di radiazione prodotte dall'uomo sono invece visibili in *Figura 2*.

Le particelle che costituiscono le radiazioni possono essere suddivise in tre categorie principali: fotoni, particelle dotate di carica e neutroni.

I raggi gamma sono fotoni o quanti di energia; essi possiedono le stesse caratteristiche dei raggi x. La differenza risiede invece nella loro origine: i raggi gamma provengono dal nucleo mentre i raggi x sono generati da processi al di fuori del nucleo atomico.

Entrambi i tipi di raggi non hanno carica elettrica, viaggiano alla velocità della luce e possono essere intercettati da schermi in cemento o piombo.

Le particelle dotate di carica possono essere di tipo beta, alfa o ioni. Una particella beta è in pratica un elettrone che viaggia ad una velocità quasi pari a quella della luce, la differenza con un elettrone che orbita intorno ad un nucleo è soltanto la sua velocità.

Il percorso in aria di un particella beta è di circa 6 metri; la stessa può essere bloccata da un foglio di alluminio dello spessore di circa 1,5 millimetri.

Una particella alfa è un nucleo di elio, cioè un atomo di elio privato degli elettroni. Anch'essa viaggia ad una velocità prossima a quella della luce ma può essere bloccata da un semplice foglio di carta.

Gli ioni sono particelle cariche che si formano quando uno o più elettroni vengono tolti o aggiunti ad un atomo o ad una molecola precedentemente in stato neutro.

I neutroni sono infine particelle prive di carica elettrica; la loro massa è all'incirca uguale a quella dei protoni. In natura i neutroni sono vincolati al nucleo dell'atomo, tuttavia ne possono essere espulsi per mezzo di varie interazioni nucleari.

Le interazioni di una particella atomica con un corpo (target) dipendono dalle proprietà di entrambi, in termini di massa, carica elettrica, energia cine-

tica e densità.

Fra i vari tipi di interazione i più noti sono l'effetto fotoelettrico (fotoni), la dispersione di Rutherford (particelle cariche), la dispersione e l'assorbimento (neutroni).

Come si misurano le radiazioni

L'energia trasferita ad un materiale da radiazioni ionizzanti viene misurata in termini di RAD (Radiation Absorbed Dose, dose di radiazione assorbita). Un Rad equivale all'energia di 100 erg per grammo di materiale; occorre sempre specificare quest'ultimo poichè l'energia varia da un materiale all'altro. Ad esempio, riferendosi al silicio, si usa scrivere:

$$1 \text{ rad (Si)} = 100 \text{ erg/g (Si)}$$

Pure utilizzato è il gray (Gy), pari a 100 Rad. Questo per quanto riguarda l'entità delle radiazioni; per quanto concerne le particelle, ci si riferisce ad esse in termini di concentrazione o di integrale nel tempo della concentrazione, dando origine alle definizioni:

Flusso = particelle / $cm^2 \times s$
Fluenza = particelle / cm^2

L'ultimo termine è la libera traduzione del corrispettivo inglese "fluence", utilizzato in questo particolare campo.

Effetti delle radiazioni sui circuiti CMOS

Le radiazioni disturbano il funzionamento dei circuiti elettronici essenzialmente modificando il reticolo atomico (displacement) o mediante ionizzazione.

Il reticolo atomico viene danneggiato da particelle fortemente cariche e da neutroni; questi ultimi non sono però considerati un problema nei circuiti CMOS, essendo bipolari, finché non raggiungono una fluenza di 10^{15} N / cm^2 o superiore.

La ionizzazione è invece provocata dai fotoni, da neutroni veloci (con energia superiore ad 1 MeV) e da particelle cariche. Una delle principali sorgenti di radiazioni ionizzanti — cui i CMOS sono particolarmente sensibili — sono i fotoni (raggi gamma).

Le radiazioni naturali o artificiali sono presenti a vari livelli; si va da meno di 1 Rad ad oltre 1 MRad (10^6 Rad).

La *Figura 3* mostra il grafico dei vari livelli, anche in confronto agli effetti sull'uomo per una migliore comprensione del fenomeno.

Effetti delle radiazioni ionizzanti sui CMOS

In precedenza è stata data la definizione di Rad, ma qual è la sua relazione con un dispositivo reale? Consideriamo il silicio puro:

1 Rad (Si) = 100 erg/g ×1 coppia elettrone-lacuna (e-l) generata per 3,6 eV assorbiti nel silicio

quindi:
1 Rad = (100 erg/g) =

$$\left(\frac{10^{-7} \text{ eV}}{1{,}6 \times 10^{-19} \text{ erg}}\right) \left(\frac{2{,}3 \text{ g}}{\text{cm}^3}\right) \left(\frac{1 \text{ (e-l)}}{3{,}6 \text{ eV}}\right)$$

$$1 \text{ Rad} = 4 \times 10^{13} \text{ (e-l)/cm}^3 \text{ generate}$$

Risulta evidente che con l'aumentare della dose di radiazione aumenterà anche il numero di portatori di carica generati nel silicio.

Nello spazio, la radiazione ionizzante assorbita da un dispositivo può accumularsi per un periodo di tempo anche lungo; ad esempio, 100 kRad (Si) in 20 anni. Questa viene chiamata Dose Totale; tuttavia, specialmente in campo militare, un dispositivo può essere soggetto ad una fortissima dose in un periodo di tempo molto breve.

Possiamo infatti avere dosi dell'ordine dei 10^8 10^9 Rad (Si) per pochi ns o centinaia di ns; questo tipo di radiazione fotonica viene denominato Radiazione Transitoria, ed espressa con la lettera gamma puntata ($\dot{\gamma}$) la derivata di gamma rispetto al tempo.

Vediamo ora cosa succede effettivamente in un semiconduttore: un tipico transistore a canale N è mostrato in *Figura 4*.

Un transistore MOS può essere visto come un condensatore nel quale il metallo ed il semiconduttore sono le armature e l'ossido della gate costituisce il dielettrico.

Le radiazioni ionizzanti producono il loro effetto nell'ossido della gate ed an-

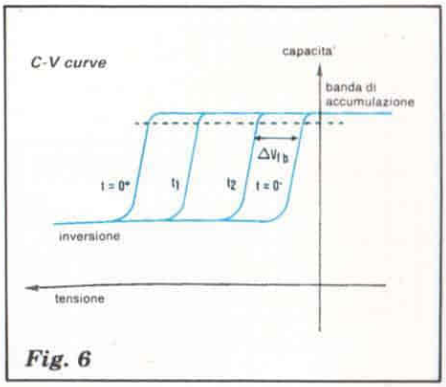
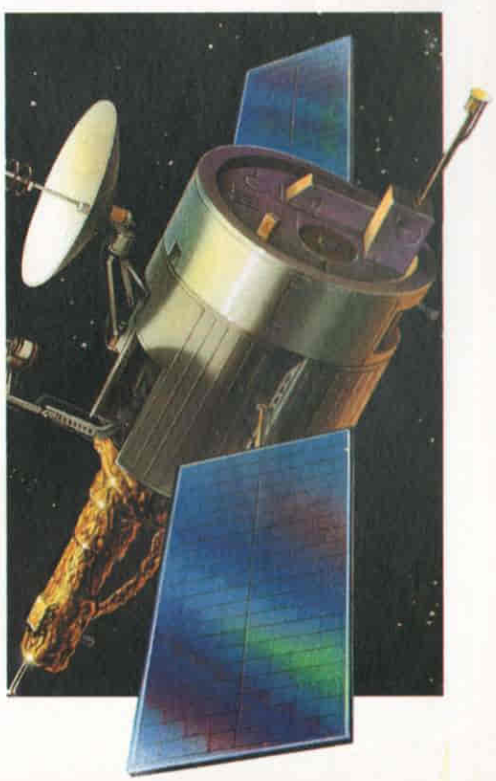


Fig. 6

***Fig. 6** - Grafico della curva capacità-tensione corrispondente alle condizioni illustrate nella figura precedente.*



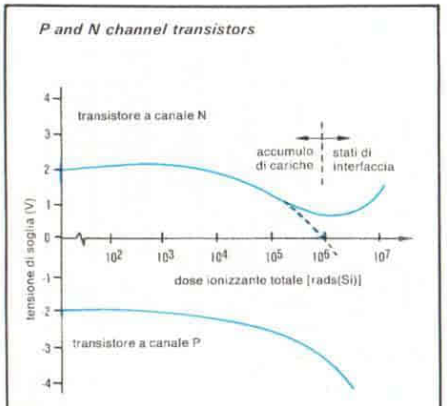


Fig. 7

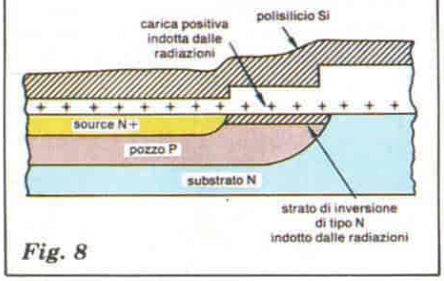


Fig. 8

***Fig. 7** - Effetto dell'accumulo delle cariche positive sulla tensione di soglia di transistori a canale P o N sottoposti a radiazioni.*

***Fig. 8** - Strato di inversione che permette alla corrente di scorrere fra il substrato N- ed il source N+.*

***Fig. 9** - Schema di un tipico inverter in tecnologia CMOS.*

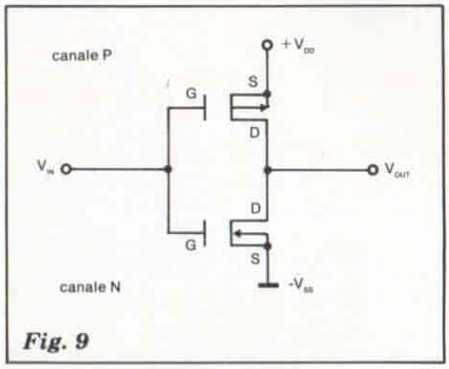


Fig. 9

che nell'ossido di campo; tali effetti risultano in uno spostamento della tensione di soglia ed in una degradazione della mobilità del canale.

Il processo di ionizzazione è visualizzato in *Figura 5*: a $t0^-$ (*Figura 5a*) si vede la situazione precedente alla radiazione. A $t = 0$ (*Figura 5b*) l'energia ionizzante colpisce l'ossido (SiO_2) e viene generata la popolazione di coppie elettrone-lacuna.

Immediatamente dopo la ionizzazione avviene non solo il processo di ricombinazione delle coppie e-l, ma anche il trasporto degli elettroni. La mobilità di questi ultimi nel SiO_2 a temperatura ambiente è circa di 20 cm^2/V s, mentre la mobilità delle lacune è assai inferiore, di circa 2×10^{-5} cm^2/V s.

A causa della tensione applicata, gli elettroni non coinvolti nella ricombinazione saranno forzati nella gate e rimossi in qualche picosecondo, lasciando soltanto le assai meno veloci lacune, (*Figure 5c, 5d*).

Queste ultime inizieranno un processo di trasporto verso l'interfaccia Si-SiO_2, come visibile in *Figura 5e*; alcune lacune passeranno nel silicio, mentre altre saranno intrappolate nei difetti del reticolo molto vicini all'interfaccia ossido di gate-silicio, *Figura 5f*.

La *Figura 6* visualizza lo spostamento della curva capacità-tensione associata all'intero processo e lo spostamento permanente che ne risulta, dovuto all'accumularsi delle cariche positive intrappolate.

Nel caso di dispositivo a canale N come quello di *Figura 4*, la carica positiva continuerà ad accumularsi e, in effetti, faciliterà la creazione del canale N (strato di inversione). L'effetto sarà quello di diminuire la tensione di soglia, *Figura 7*.

L'opposto dello spostamento della soglia è provocato dalla saturazione dell'intrappolamento superficiale e dalla generazione di stati di interfaccia (che si hanno al confine Si-SiO_2) che appare a maggiori livelli di radiazione gamma.

Questo meccanismo di generazione interfacciale non è ancora ben compreso attualmente; il semplice fatto che due diverse strutture cristalline si incontrino - silicio ed ossido di silicio - provocherà dei difetti nel punto di interfaccia. Il numero di difetti aumenta poi con l'aumentare della radiazione.

Nel caso degli analoghi dispositivi a canale P, l'accumulo renderà più difficile la creazione di uno strato di inversione nei transistori di tipo "enhancement" a canale P. L'effetto della radiazione gamma su questo dispositivo è pure mostrato in *Figura 7*.

L'effetto netto risultante della radiazione gamma su un dispositivo CMOS, in funzione dello spostamento della tensione di soglia sarà:

1. I dispositivi a canale N andranno più facilmente in conduzione o diventeranno di fatto di tipo "depletion".

2. I dispositivi a canale P andranno più difficilmente in conduzione.

Degradazione della mobilità

L'altro effetto negativo delle radiazioni ionizzanti è la degradazione della mobilità dei portatori di cariche a causa della presenza di cariche intrappolate in prossimità dell'interfaccia Si-SiO_2.

Un altro problema indotto dalle radiazioni è l'aumento della corrente di dispersione dovuto all'effetto di superficie. La radiazione ionizzante produce portatori in eccesso che formano anch'essi un canale fra il source N+ ed il substrato N- *Figura 8*. Questo effetto si può ridurre drasticamente mediante appropriate tecniche di fabbricazione.

I CMOS e le radiazioni

I circuiti integrati in tecnologia CMOS sono fra quelli su cui più si è puntata l'attenzione dei fabbricanti per un loro trattamento in modo da renderli insensibili alle radiazioni. Il motivo è da ricercarsi nelle loro ottime caratteristiche, che ne hanno determinato il successo rispetto ad altre tecnologie.

Prima di farne un breve riassunto, esaminiamo un tipico inverter CMOS, mostrato in *Figura 9*.

Il termine CMOS deriva dalla configurazione complementare del dispositivo, formato da due MOS di opposta polarità. Si tratta di un componente che lavora in tensione e che non richiede una corrente così elevata come gli NMOS o i dispositivi bipolari. La bas-

COMPONENTI PER AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

DC BRUSHLESS

FANS

SUNON

Office machines
- Acoustic equipment
- Medical instruments
- Data communication equipment
- Automatic vending machines
- Measuring equipment
- Power unite

MINI FANS

COPAL

DAEWOO

ELECTROLYTIC CAPACITORS FOR SWITCHING POWER APPLICATION

THERMAL LINKS

APPROVALS

VDE | E 50082 | LR 40743 | MITI

Temperature limit 150°C - 200°C
Isolation voltage 1500V - 2500V - 4000V

Wickmann-Werke GmbH

Power line filters for PCB-mounting

SCHAFFNER

Type	Rated current at 45°C A
FN 431—0,6—02	0,6
FN 431—1—02	1
FN 431—1,6—02	1,6
FN 431—2,5—02	2,5
FN 431—4—02	4
FN 433—0,6—02	0,6
FN 433—1—02	1
FN 433—1,6—02	1,6
FN 433—2,5—02	2,5
FN 433—4—02	4

SGE - SYSCOM S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

Per informazioni indicare Rif. 91 sul tagliando

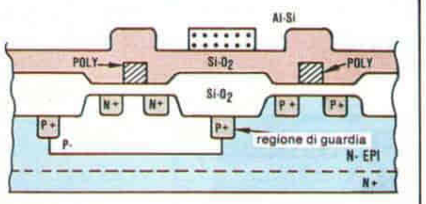


Fig. 10

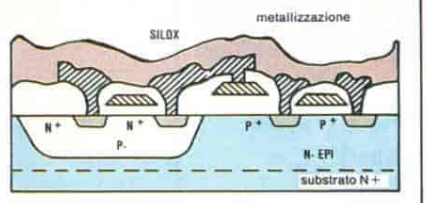


Fig. 11

***Fig.10** - Sezione che evidenzia l'aggiunta ad un dispositivo CMOS di regioni di guardia per aumentare l'insensibilità alle radiazioni.*

***Fig.11** - Tecnologia alternativa alla precedente che non richiede le regioni di guardia, con conseguente risparmio di spazio sul chip.*

***Fig.12** - Struttura di un CMOS che evidenzia la formazione di un SCR parassita.*

***Fig.13** - Rappresentazione unidimensionale dell'SCR parassita di cui alla figura precedente.*

***Fig.14** - Effetto di una particella ad elevata energia che colpisce un punto critico di una memoria RAM, determinando un errore.*

sa corrente, tipicamente 1/5 rispetto agli NMOS, fornisce diversi vantaggi.

Il primo di questi è il funzionamento a temperature più basse, consentendo una maggiore densità circuitale e minori potenze di alimentazione.

Ancor più apprezzabile per il progettista è il fatto che i CMOS sono intrinsecamente dei dispositivi che funzionano bene in modo statico, vale a dire che un microprocessore od una memoria mantengono i dati anche in assenza di clock.

In queste condizioni la corrente assorbita è inferiore ai 500 μA, per un tipico circuito CMOS. In definitiva, un dispositivo di piccole dimensioni e che opera con basse dissipazioni è essenziale nelle applicazioni spaziali dove ridotti pesi, basse potenze e funzionamento statico sono caratteristiche ideali per satelliti artificiali, sonde spaziali e altre applicazioni alimentate a batteria.

Un ultimo vantaggio dei CMOS è la loro elevata immunità al rumore; infatti le fluttuazioni della tensione d'ingresso devono superare la tensione di soglia prima di causare un cambiamento del livello d'uscita dell'inverter.

Circuiti CMOS insensibili alle radiazioni

Le tecnologie introdotte dalla HARRIS Semiconductor per ottenere circuiti integrati CMOS insensibili alle radiazioni partono già dalla fase di progetto e dalle prime fasi del processo di fabbricazione.

Osserviamo la sezione di un normale circuito CMOS, *Figura 10*, nel quale sono state inserite delle regioni di guardia P+. Infatti, durante l'esposizione alle radiazioni la regione costituita dall'ossido subisce gli effetti descritti in precedenza, cioè la generazione di portatori di cariche, l'intrappolamento di cariche positive, ecc.

Un canale parassita (*Figura 8*) si può allora formare nel pozzo P fra il canale di source N+ ed il substrato N-. La corrente che vi scorre viene chiamata corrente di dispersione (leakage) poichè essa ha trovato un percorso alternativo e si disperde al di fuori del pozzo P-: le regioni di guardia servono proprio a prevenire questa anomalia.

Per rendere l'integrato ancora meno sensibile alle radiazioni si mettono in atto ulteriori tecniche di processo. A questo proposito si noti che il materiale che costituisce la gate dei circuiti "hardened" è polisilicio e non metallo; in seguito si impiantano il source P+ e il drain N+.

Si eliminano così le grandi capacità parassite presenti invece nella tecnologia a gate metallica e dovute a problemi di allineamento.

Infatti, le gate metalliche non sopportano le temperature elevate necessarie per l'impianto di source e drain e devono pertanto essere allineate e depositate dopo gli altri due elettrodi.

Come risultato si hanno difficoltà di allineamento ed occorre una zona di sovrapposizione fra le regioni di source e drain per garantire il buon funzionamento del dispositivo, ma con formazione delle capacità parassite di cui si diceva.

Con la riduzione delle dimensioni l'effetto si accentua, rendendo così indispensabile il ricorso alla gate in polisilicio.

Una tecnologia alternativa

Per eliminare la necessità delle regioni di guardia è stata sviluppata una tecnologia diversa da quella appena vista, che dà luogo alla sezione di *Figura 11*.

I vantaggi sono significativi: la rimozione delle regioni di guardia

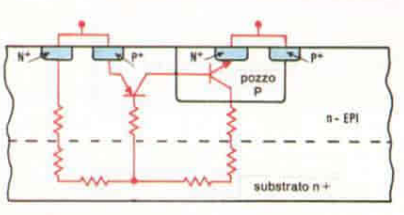


Fig. 12

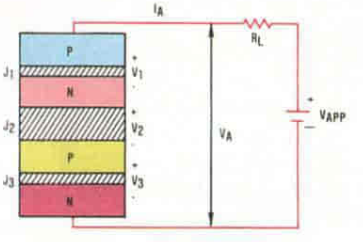
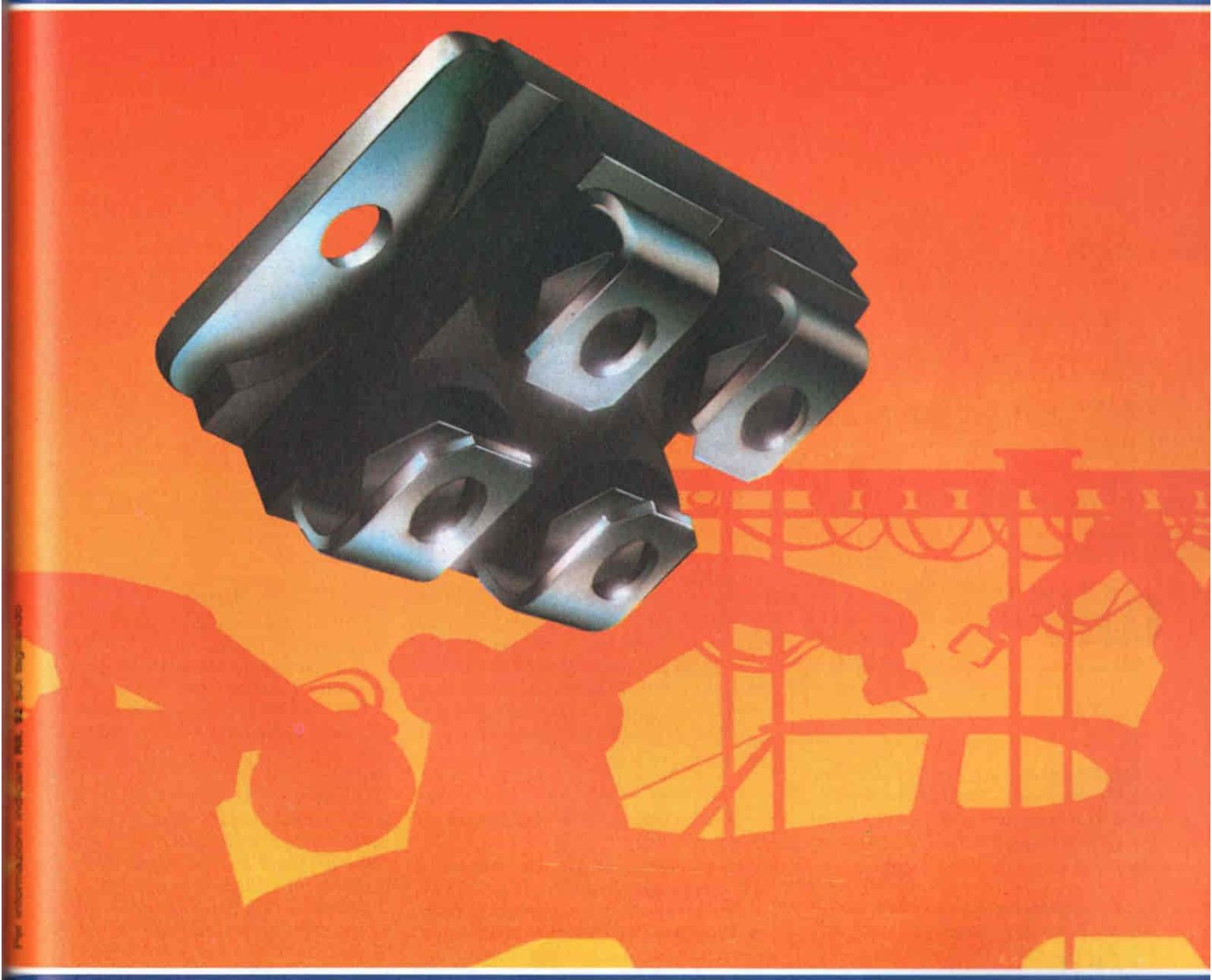


Fig. 13

Fig. 14

POWER TRANSISTORS

SGS-THOMSON



- SUPERSWITCH BIPOLAR POWER TRANSISTORS AND DARLINGTONS
- ISOTOP SUPERSWITCH BIPOLAR POWER TRANSISTORS AND DARLINGTONS
- "SUPERSWITCH" BIPOLAR POWER TRANSISTORS
- METAL SUPERSWITCH HIGH POWER TRANSISTORS
- ELECTRONIC IGNITION DARLINGTONS
- HIGH GAIN BIPOLAR DARLINGTONS
- POWER TRANSISTORS
- POWER MOS

DISTRIBUTORE UFFICIALE

REDIST

A DIVISION OF GBC

SEDE: GBC Italiana S.p.A - Viale G. Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo (Milano) - ITALIA
Tel.: 02/61793.1 Telex: 330028 GBC MIL
Fax: 02/61290092

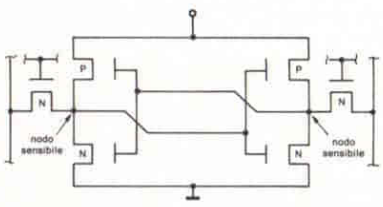


Fig. 15

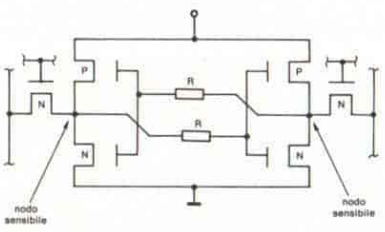


Fig. 16

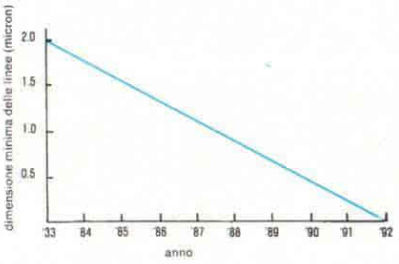


Fig. 17

***Fig.15** - Tipica cella di memoria a 6 transistori non protetta dalle radiazioni ad alta energia.*

***Fig.16** - L'aggiunta di due resistori conferisce alla cella di memoria una relativa immunità alle radiazioni.*

***Fig.17** - Il grafico evidenzia la tendenza alla riduzione della geometria dei circuiti integrati.*

***Fig.18** - Comportamento di una memoria "hardened" in funzione del livello di radiazione e della tensione di alimentazione.*

***Fig.19** - Effetto delle radiazioni sulla tensione di soglia di dispositivi CMOS a canale P ed a canale N.*

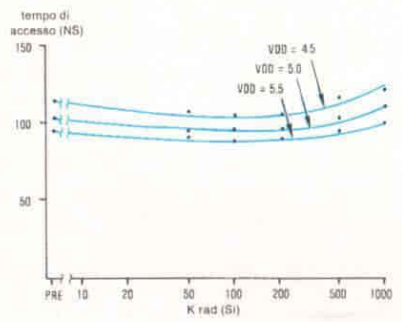


Fig. 18

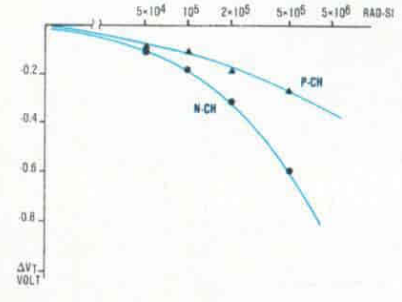


Fig. 19

aumenta lo spazio utile sul chip, con conseguente maggiore densità circuitale. Secondo, e più importante, vantaggio è quello di rendere insensibili i circuiti CMOS utilizzando le normali maschere standard di fabbricazione.

Altre tecniche vengono adottate di volta in volta per risolvere particolari problemi. Un esempio è dato dal latch-up (un percorso a bassa impedenza dal terminale VDD e massa) indotto in un dispositivo CMOS da radiazioni ionizzanti. Il percorso parassita della corrente di latch-up interessa 4 strati (*Figura 12*), equivalenti alla struttura di un SCR (*Figura 13*).

Il fenomeno viene eliminato facendo crescere uno strato epitassiale (epi) di materiale leggermente drogato N- sul materiale di base fortemente drogato N+. Il materiale epitassiale forma un resistore di shunt che impedisce al dispositivo di sostenere la condizione di latch-up.

Protezione dagli eventi singoli

L'immunità dei circuiti elettronici dai cosiddetti eventi singoli è diventata recentemente un argomento di grande interesse per i satelliti artificiali o per altri sistemi spaziali che includono dispositivi di memoria.

Infatti, una singola particella ad elevata energia può colpire un nodo critico del circuito e lasciare dietro di sè una traccia ionizzata, *Figura 14*. Se il valore della carica è sufficientemente alto si forma una tensione in grado di far cambiare stato ad una cella della memoria; si ha un errore denominato di tipo "soft". La misura dell'entità è data in termini di errori/bit per giorno.

Una tipica cella di memoria a 6 transistori è visibile in *Figura 15*, mentre in *Figura 16* è mostrata la soluzione, consistente nell'aggiunta dei due resistori R, che aumentano notevolmente l'immunita' della memoria a questo tipo di eventi.

Un altro fenomeno analogo è legato alle esplosioni nucleari, durante le quali viene generato un impulso di energia elettromagnetica estremamente elevato (EMP).

Tale impulso provoca dannosi effetti su apparati elettrici ed elettronici anche situati a notevole distanza dalla sorgente dell'esplosione. In questo caso la protezione è data da una buona schermatura.

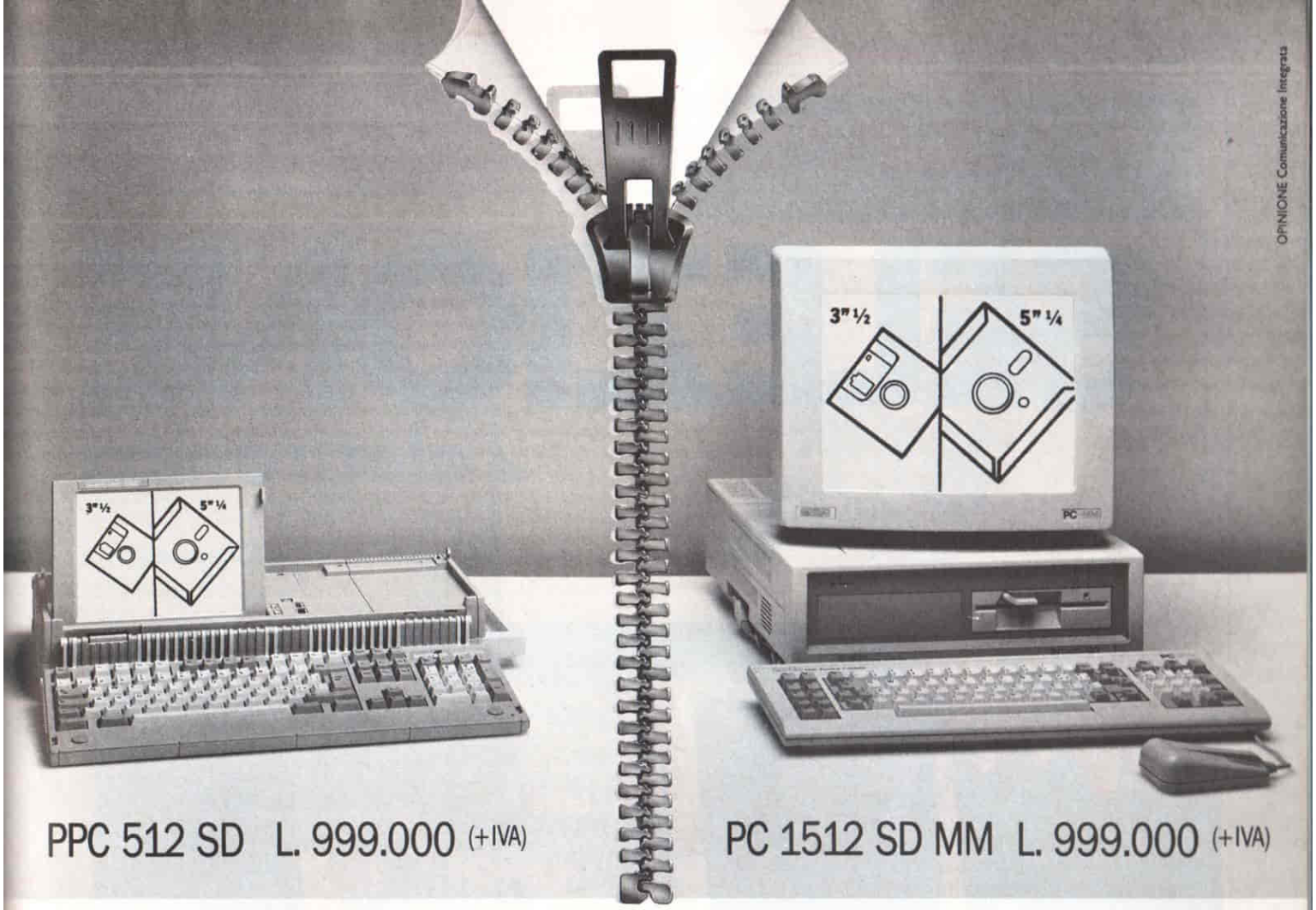
Un metodo generalizzato per ridurre la sensibilità alle radiazioni è quello di ridurre le dimensioni geometriche dei dispositivi, fortunatamente coincidente con la tendenza attuale verso geometrie sub-micrometriche, *Figura 17*.

Terminiamo con la presentazione degli effetti indotti dalle radiazioni su alcuni tipici componenti di tipo "hardened".

In *Figura 18* si può vedere ad esempio il comportamento di una memoria RAM da 4k "hardened" in funzione della tensione di alimentazione e del livello di radiazione. Si può notare che il tempo di accesso migliora inizialmente con l'aumentare della radiazione; ciò può essere interpretato con l'abbassamento della soglia del canale N-.

Con l'aumento della radiazione inizia il processo di accumulo delle cariche intrappolate al confine fra Si-SiO_2, e si ha un rallentamento di velocità. Il comportamento è dovuto allo spostamento della soglia del canale P- (più difficile da portare in conduzione) ed alla degradazione di mobilità delle cariche.

Lo spostamento della soglia dovuto alle radiazioni è invece mostrato nel grafico di *Figura 19*, sia per transistori a canale N che a canale P. ■



PPC 512 SD L. 999.000 (+IVA)

PC 1512 SD MM L. 999.000 (+IVA)

DUE COMPUTER SONO MEGLIO DI UNO

(DUE COMPUTER E AM-LINK A POCO PIU' DI 2 MILIONI)

LIBERTÀ ASSOLUTA

Collega insieme un fantastico portatile Amstrad e un PC professionale Amstrad: scoprirai quanta potenza e libertà hai a tua disposizione.
Ora puoi usare e trasferire dati e programmi sia su 3"1/2, sia su 5"1/4; puoi trasferire le tue informazioni quando vuoi, e velocemente, dal portatile al PC e viceversa; puoi impiegare l'intero sistema come una piccola rete locale con tutte le risorse a disposizione da ciascuna tastiera, e... mille altre cose ancora.

LIBERTÀ DI COLLEGAMENTO

AM-LINK è l'eccezionale software di comunicazione Amstrad che ti permette questo collegamento con 199.000 lire, cavo incluso.

LIBERTÀ DI SCELTA

Solo Amstrad ti consente di crearti le combinazioni che più si adattano alle tue necessità con una vasta gamma di prodotti: dal portatile PPC 512 SD (512 K RAM, 1 F.D. 3"1/2 da 720 Kb, L. 999.000) al PPC 640 DD (640 K RAM, 2 F.D. 3"1/2 da 720 Kb, Modem tipo Hayes 2400 baud, L. 1.599.000); dal fantastico PC 1512 SD MM (512 K RAM, 1 F.D. 5"1/4 da 360 Kb, L. 999.000) al PC 1640 HD ECD, 1 Hard Disk da 20 Mb, 1 F.D. 5"1/4 da 360 Kb e video grafico avanz., colori, compat. EGA, CGA, MDA, L. 2.749.000).

LIBERTÀ DI PREZZO

Così scopri che con 2.000.000 hai un ottimo sistema globale e – se ti occorre tanta potenza – con 4.000.000 puoi disporre di un sistema universale con capacità illimitate. C'è qualcun altro che può darti tutto questo?

LIBERTÀ DI STAMPA

Naturalmente da Amstrad non potevano mancare stampanti dall'eccezionale rapporto prezzo/prestazioni, dalla DMP 3160 (160 cps, 80 colonne, L. 399.000) alla LQ 3500 (24 aghi NLQ, 200 cps, 80 colonne) alla DMP 4000, (200 cps, 136 colonne, L. 649.000).

SERVIZIO PRONTO AMSTRAD

Se vuoi saperne di più telefona allo 02/26410511, oppure scrivi a Casella Postale 10794 - 20124 Milano.

LI TROVI QUI

Questi prodotti sono disponibili presso i numerosissimi punti vendita Amstrad. Cerca quello più vicino su "Amstrad Magazine" in edicola.
Prezzi come da listino al pubblico dell'1/7/88 +IVA.

AMSTRAD

DALLA PARTE DEL CONSUMATORE

Per informazioni indicare **Rif. 93** sul tagliando

OPINIONE Comunicazione Integrata

SUL PROSSIMO NUM

SELEZIONE
di elettronica

SPECIALE:
Oscilloscopi a memoria digitale

a cura di Renato Peroni, Guido Buttarelli, e Lodovico Cascianini

- Vantaggi e limitazioni degli oscilloscopi a memoria digitale
- Principio di funzionamento e tecnologie dell'oscilloscopio a memoria digitale
- Scelta di un oscilloscopio a memoria digitale
- Ricostruzione della forma d'onda negli oscilloscopi digitali di precisione
- La rilevazione dei picchi di tensione negli oscilloscopi a memoria digitale

MEMORIE

- **Le memorie cache e le soluzioni adottate nell'NS32532**
  Luca Filippini
- **Nuova tecnologia per memoria RAM non volatile**
  Luciano Marcellini

STRUMENTAZIONE

- **Oscilloscopio digitale nei sistemi di controllo mediante ultrasuoni**
  Luciano Marcellini

ERO DI

SEMICUSTOM
- **Le nuove EEPAL CMOS cancellabili elettricamente**
Paolo Bozzola

TELECOM
- **Modem VLSI**
Paolo Sgarbi

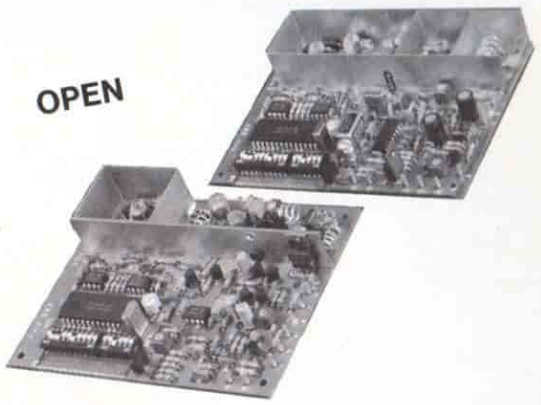
MEMORIE OTTICHE
- **Sviluppi e tendenze nella registrazione ottica**
Nicola Cruniamelli

INTERFACCE
- **82072 floppy disk controller ad integrazione e prestazioni elevate**
Sergio Fait

MICROCONTROLLER
- **V25 / V35: microcomputer a 16 bit.**
Raffaele Persico

RICEVITORI E TRASMETTITORI VHF/UHF SINTETIZZATI SINGLE-BOARD

OPEN



RICEVITORI E TRASMETTITORI
VHF/UHF DA 39 A 520 MHz
COMUNICAZIONE VOCE/DATI
RISPETTO NORME CEPT

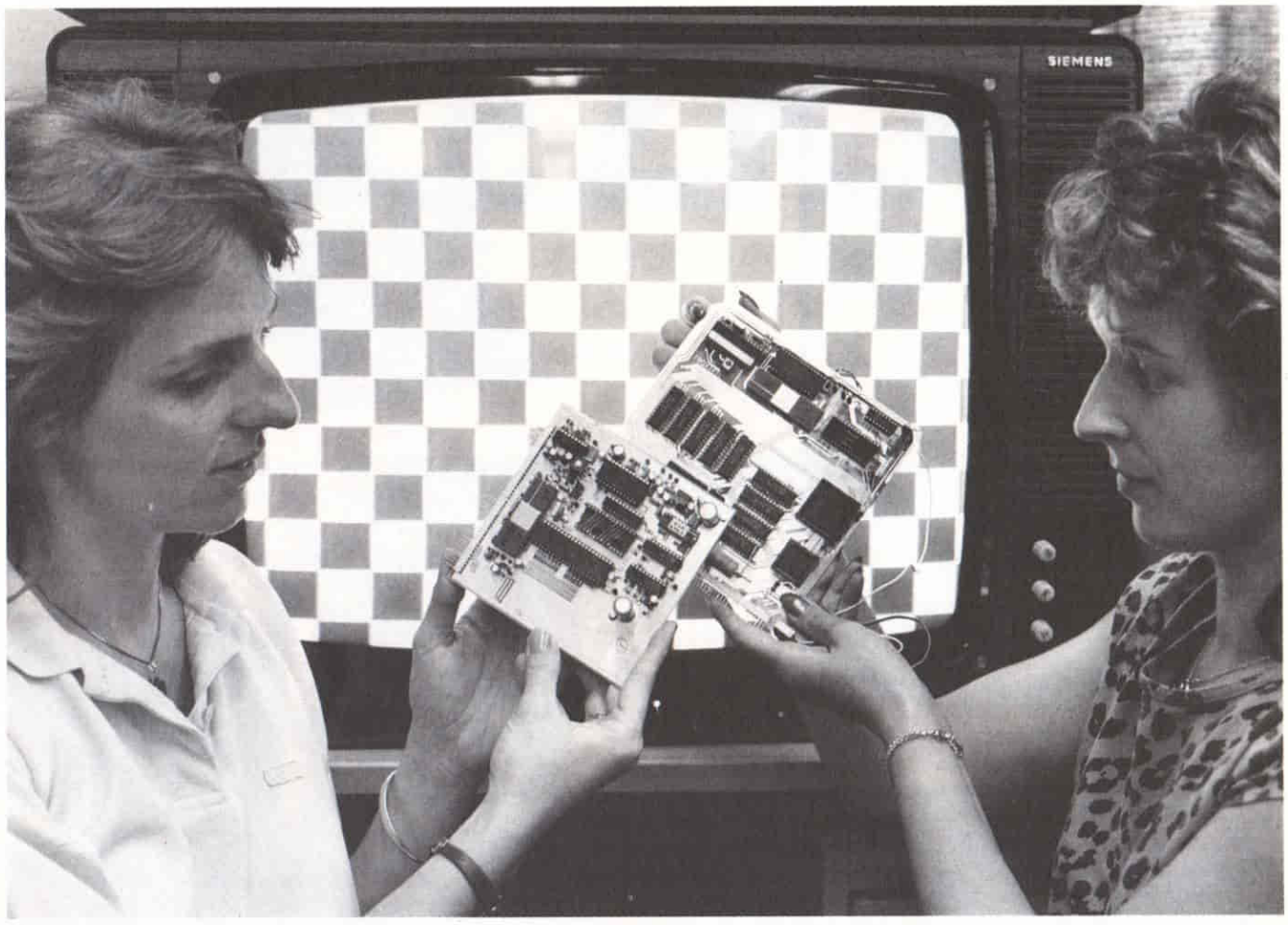
VERSIONI PLUG-IN PER RACK DA 19"

- RETI RADIO PER TELEMETRIA, TELEALLARMI, ACQUISIZIONE DATI
- OPZIONE VOCE-DATI
- ESECUZIONI SPECIALI

e r e equipaggiamenti radio elettronici

Ex strada per Pavia - Tel. 0385/48139
27049 STRADELLA (PV)
Fax 0385/40288

Per informazioni indicare **Rif. 94** sul tagliando



Progressi in televisione Funzioni digitali ed eliminazione dello sfarfallio

Oltre al miglioramento delle prestazioni e ad un più alto grado di integrazione, l'impiego dei circuiti integrati digitali nei televisori fornisce maggior flessibilità ed allineamenti più semplici. In accordo con questa filosofia, la Siemens mette oggi a disposizione dei progettisti un pacchetto di componenti versatile e di pronto impiego, la Featurebox 87.

W. Tiedge, R. Kramer, R. Zepter, della Siemens e Guido Boninsegna

Il sistema digitale per televisione della *Siemens* è costituito da un insieme di nuovi componenti che, consentendo la realizzazione di televisori con elaborazione numerica del segnale video composito, fornisce, oltre a nuove prestazioni, un visibile miglioramento della qualità delle immagini.

Lo schema a blocchi di *Figura 1* mostra il sistema completo con il convertitore A/D, il decodificatore digitale di colore (PAL, SECAM e NTSC), la *Fea-*

turebox 87, il Videotext a 100 Hz, nonchè gli elaboratori dei segnali RGB e della deflessione.

Il sistema accetta in ingresso il normale segnale analogico video composito e fornisce in uscita, grazie ad elaborazioni numeriche, i segnali RGB con larghezza di banda doppia ed i segnali di pilotaggio della deflessione.

L'eliminazione dello sfarfallio

Un limite dello standard con 50 semiquadri al secondo è costituito dal fastidioso sfarfallio che si verifica sulle grandi superfici. A causa poi della tendenza verso schermi sempre più grandi e di maggiore luminosità, questo effetto viene ancor più esaltato.

Nella *Featurebox 87* sviluppata dalla Siemens la frequenza di semiquadro viene portata da 50/60 Hz a 100/120 Hz, eliminando così completamente lo sfarfallio. La *Featurebox 87*, che è inserita nel sistema televisivo digitale nato dalla collaborazione con la *Philips*, comprende, oltre alla memoria di semiquadro, realizzata con RAM dinamiche standard a due porti, due circuiti d'interfaccia per la stessa ed un controllore per i sincronismi e la memoria.

In particolare il sistema digitale (*Figura 1*) consiste di un convertitore A/D per il segnale video, di due circuiti integrati per la decodifica del colore (PAL, SECAM e NTSC), del separatore dei sincronismi e di un generatore dei tempi che produce il *clock* di sistema sincrono con la frequenza di riga; il processore digitale per le deflessioni genera i segnali a queste necessari ed il Videotext a 100 Hz completa il sistema.

La Featurebox 87

Caratteristiche principali:

- eliminazione dello sfarfallio sulle grandi aree,
- fermo immagine,
- riduzione del rumore e del *cross-color*,
- Teletext senza sfarfallio anche nel modo MIX,
- funzionamento multistandard (PAL, SECAM e NTSC).

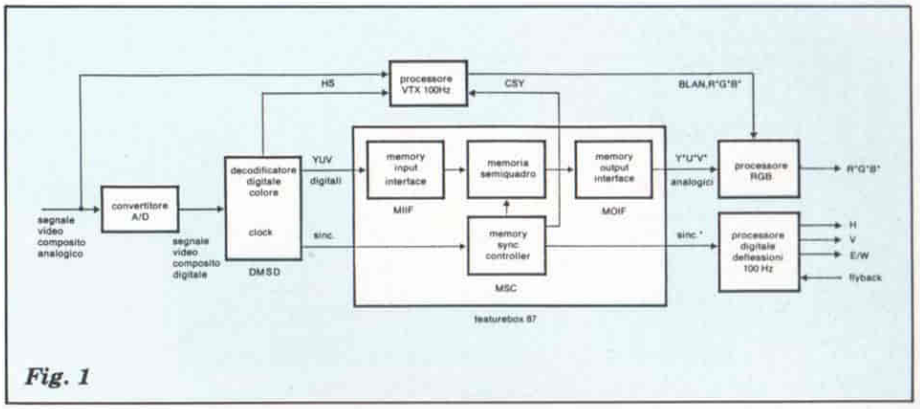


Fig. 1

Fig. 1 - Il sistema Siemens per l'elaborazione digitale del segnale video composito e per la riproduzione dell'immagine senza sfarfallio.

Per ottimizzare la riproduzione delle immagini sono a disposizione tre modi di funzionamento.

Modo 1: funzionamento normale

Nel funzionamento normale ogni semiquadro ricevuto (A, B ,C ,...) viene immagazzinato nella memoria di semiquadro e quindi letto due volte a velocità *doppia*, moltiplicando così per due le frequenze orizzontale e verticale. Per evitare errori d'interlaccio i semiquadri devono essere riprodotti nelle giuste posizioni del *raster*. La posizione del primo semiquadro è indicata con "1", quella del secondo con "2". La *Figura 2* rappresenta l'ordine delle immagini e delle posizioni nel *raster*.

Poichè l'eliminazione dello sfarfallio è ottenuto raddoppiando i semiquadri e non l'intera immagine, vengono evitati gli inconvenienti dovuti al movimento. Inoltre è sufficiente immagazzinare in memoria un solo semiquadro alla volta.

Modo 2: fermo immagine

In questo modo viene sospesa la scrittura nella memoria d'immagine. Il semiquadro memorizzato può essere riprodotto nelle posizioni di *raster* 1-2-1-2 fornendo così un'immagine con interlaccio oppure nelle posizioni 1-1-1-1 producendo un'immagine senza interlaccio (*Figura 2*).

In ogni caso si ottiene un'immagine fissa senza sfarfallio. Senza interlaccio l'impressione è quella di un'immagine più nitida al costo però di un intervallo tra le righe.

Sconfitta definitiva per lo sfarfallio, grazie alla frequenza di immagini a 100 Hz; con un tempo di esposizione di 1/60 di secondo, lo schermo rappresentato in alto (50 Hz) mostra ancora chiaramente l'ombra dell'intervallo di soppressione che genera riga per riga le immagini televisive. L'assenza della linea nera sullo schermo in basso dimostra invece il progresso (non) visibile (anche per quanto concerne il videotex), ottenuto grazie alle nove DRAM (256 kBit) ed ai circuiti logici digitali VLSI Siemens. Questo nuovo sistema TV può essere utilizzato per Pal, Secam e NTSC.

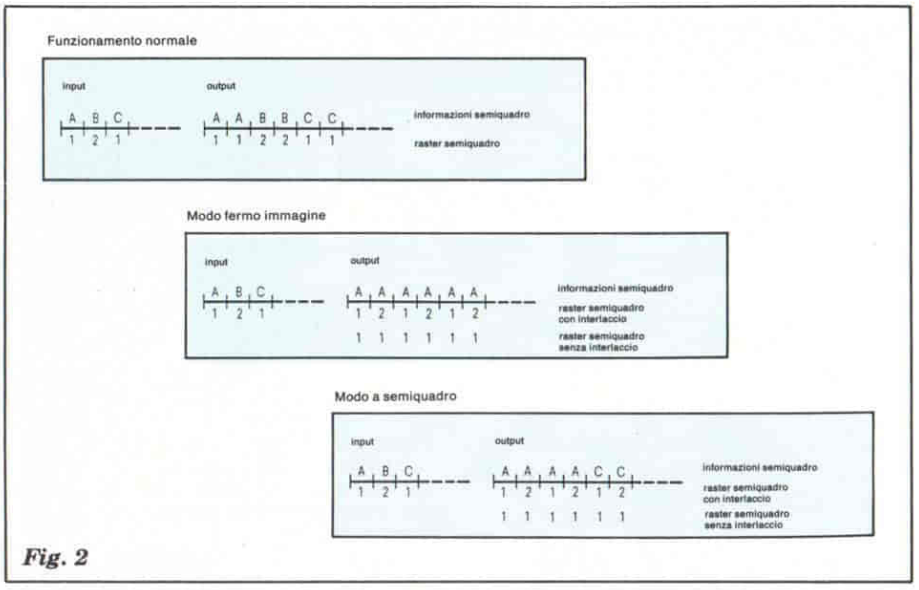


Fig. 2

***Fig. 2** - Le sequenze di riproduzione sul* raster *dei semiquadri memorizzati.*

***Fig. 3** - L'eliminazione dei disturbi nel fermo immagine dei registratori video: a sinistra, l'immagine ferma su un televisore convenzionale, a destra la stessa immagine su un televisore a 100 Hz nel modo a semiquadro.*

Modo 3: funzionamento a semiquadro

Un semiquadro ogni due viene scritto in memoria, quindi letto quattro volte e riprodotto nelle posizioni 1-2-1-2 (*Figura 2*). La risoluzione verticale e quella orizzontale risultano ovviamente ridotte rispetto al funzionamento normale.

In tal modo si ottiene però una rappresentazione del Teletext senza sfarfallio di area e di riga e senza intervalli tra le righe, anche nel modo MIX. La modesta risoluzione dell'immagine di sfondo non ha in tal caso rilevanza.

Un altro miglioramento si ha con le funzioni speciali dei registratori non sofisticati. Poichè, come si è detto, viene immagazzinato un semiquadro ogni due, nel caso del fermo immagine non si hanno disturbi nè *jitter* verticale od orizzontale.

Il sistema accetta anche segnali con standard 60 Hz ed è quindi multistandard.

Struttura e funzionamento della memoria d'immagine

La *Figura 4* mostra lo schema a blocchi della *Featurebox 87* che consiste di 9 RAM dinamiche a due porti, ognuna della capacità di 64k×4 bit, dell'interfaccia d'ingresso (MIIF: Memory Input Interface) SDA9091, dell'interfaccia d'uscita (MOIF: Memory Output Interface) SDA9092 e del controllore dei sincronismi e della memoria (MSC: Memory Sync Controller) SDA9095.

La velocità di lettura dei segnali digitali Y/U/V in ingresso è indipendente dallo standard 13.5/3.375/3.375 MHz. I bus di segnale sono ad 8 bit. Poichè i segnali di crominanza sono multiplati nel tempo, si ha per tutti e tre i segnali una parola di 12 bit alla frequenza di *clock* di 13.5 MHz.

Data l'elevata velocità dei dati che, per i tre canali di scrittura, lettura e *display*, è pari a (13.5 + 13.5 + 27) MHz×12 bit = 648 Mbit/s, vengono impiegate RAM dinamiche a due porti per non sprecare spazi di memoria. Il numero di pixel immagazzinati nella memoria è pari a 281 righe × 696 punti per lo standard a 50 Hz e 243 × 696 per lo standard a 60 Hz.

La scrittura in memoria ha luogo tramite il porto ad accesso casuale nel modo veloce di pagina. L'interfaccia d'ingresso, che converte i segnali d'ingresso YUV (segnale di luminanza (Y) e segnali differenza di colore (U/V)) nel formato richiesto dal porto della memoria, contiene un demultiplexer 1 a 3 in unione ad una memoria tampone.

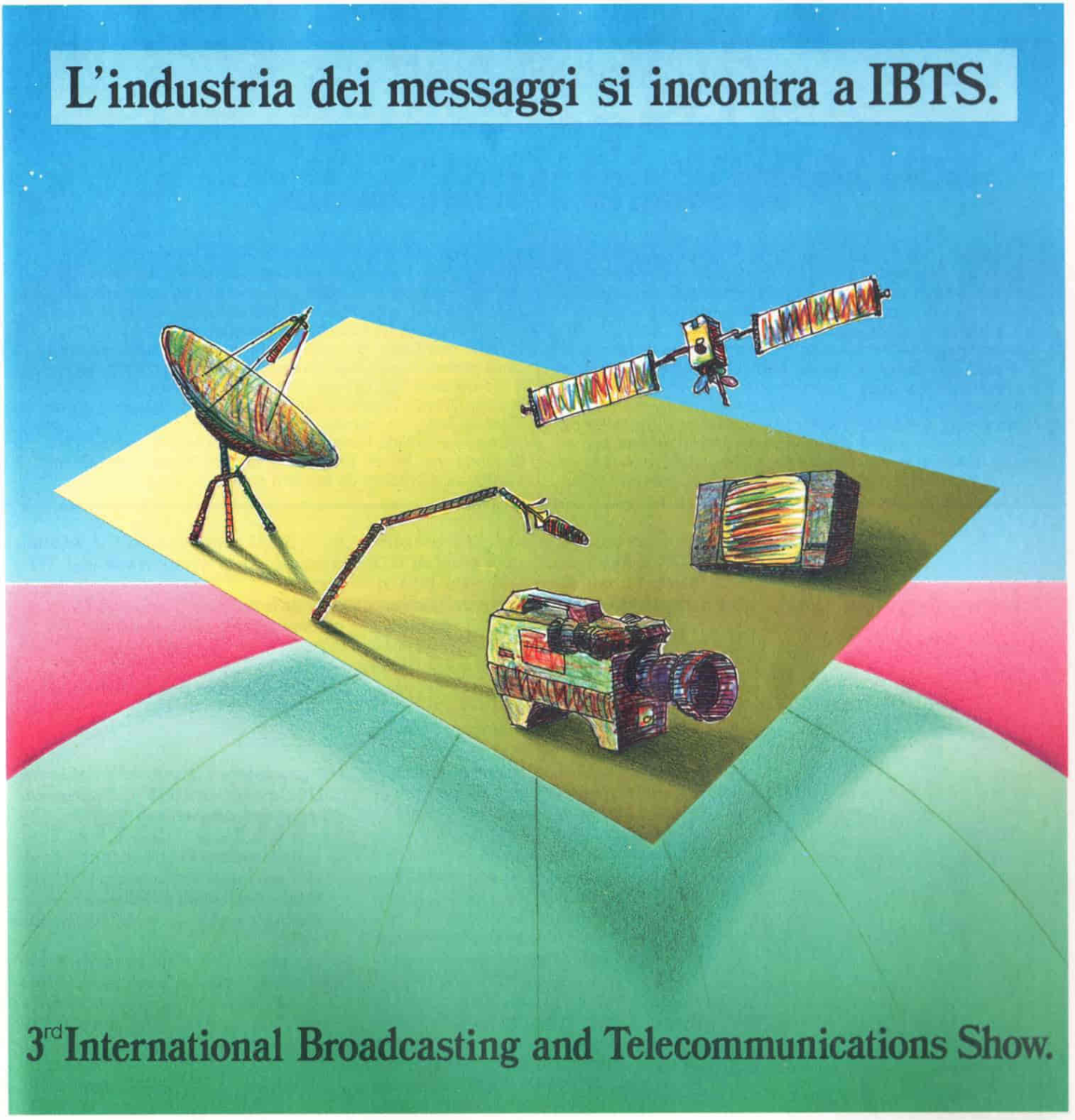
La lettura della memoria avviene tramite il porto seriale in modo tale da avere un flusso continuo di dati. I dati del canale di lettura e di quello del *display*, che sono alternati nel tempo, vengono separati nell'interfaccia d'uscita e quindi riconvertiti nel formato originario d'ingresso. Il canale di lettura ha la stessa velocità di pixel del canale d'ingresso.

Per eliminare lo sfarfallio il canale del *display* deve avere una velocità doppia di pixel (27 MHz) rispetto al canale d'ingresso. Nell'interfaccia d'uscita ha luogo un'ulteriore elaborazione e la conversione D/A dei segnali YUV del canale del *display*.

Per ciò che riguarda i segnali di luminanza d'ingresso a 7 bit, un filtro passa-basso adattativo porta i segnali video di bassa frequenza ad una risoluzione in ampiezza di 8 bit. Questo segnale passa quindi attraverso una linea di ritardo digitale e regolabile che ha lo scopo di compensare gli eventuali ritardi del segnale di crominanza dopo la conversione D/A, come può ad esempio capitare con l'impiego di un circuito di miglioramento del colore (CTI = Color Transient Improver).

I segnali di crominanza passano at-

L'industria dei messaggi si incontra a IBTS.



3rd International Broadcasting and Telecommunications Show.

Hardware-Software
Production-Services

- Apparecchiature Audio, Video e Broadcasting
- TV via satellite
- Telecomunicazioni
- Installazione e manutenzione A/V/B
- Produzione audio e video
- Post produzione Audio e Video
- Emittenti TV
- Emittenti Radio

IBTS

MEM
Mercato Internazionale di programmi e servizi audio e video

29 settembre '88
3 ottobre

FIERA MILANO • Padiglione Sud
Milano/Lacchiarella

Padiglioni: 20 - 21 - 22

Orario: 9.30 - 18.00

Collegamenti:
bus navetta da aeroporto Linate/ MM2 Romolo/Fiera Milano.

Ingresso riservato agli operatori

Per informazioni indicare **Rit. 95** sul tagliando

ASSOEXPO

Segreteria Generale IBTS: 20149 Milano - Via Domenichino 11 - C.P. 15117 - 20150 Milano - Telefono (02) 4815541 - Fax (02) 4696055 - Telex 313627

COMPONENTI PER IL MERCATO CONSUMER

Secondo la Siemens i componenti elettronici per il mercato *consumer* sono in quantità il 20 % del totale, mentre il loro valore è mediamente pari al 23 % di quello dell'apparecchio finito. Nel 1986 si sono prodotti in tutto il mondo 54 miliardi di dollari USA di apparecchi *consumer* e cioè il 14 % di tutta la produzione di apparecchi elettronici.
Queste cifre e la considerazione delle grandi serie tipiche del mercato *consumer* non fanno che sottolineare l'importanza fondamentale di questo mercato per un fabbricante di componenti.
A conferma di queste considerazioni la Siemens ha sviluppato un avanzato e promettente sistema di componenti, espandibile in futuro, per la realizzazione di televisori con funzioni digitali. Queste consentono nuove e migliori prestazioni, andando incontro sia alle esigenze dei tecnici che ai desideri dell'utilizzatore finale. Le caratteristiche salienti del sistema digitale sono l'eliminazione dello sfarfallio sullo schermo, il fermo immagine, la compatibilità con tutti gli standard attuali (PAL, SECAM e NTSC) e la predisposizione per il nuovo standard D2-MAC delle trasmissioni da satellite.
I nuovi televisori potranno anche mostrare sullo schermo nove immagini contemporanee provenienti da altrettante fonti indipendenti; si può così dire che lo spettatore compone il proprio "Radio Corriere" sullo schermo e fa quindi le sue scelte.
Siemens e Philips hanno fatto un accordo che prevede l'inclusione, nei propri programmi di vendita, dei componenti sviluppati e prodotti da ognuna delle due società.

traverso un multiplexer che li converte a 7 bit alla frequenza di pixel di 6.75 MHz. La conversione diretta D/A richiederebbe un successivo filtraggio analogico, ma per evitarlo i segnali attraversano un filtro digitale interpolatore, con una frequenza di taglio di 2.6 MHz, che porta la frequenza dei campioni a 27 MHz.

Il controllore dei sincronismi e della memoria MSC calcola gli indirizzi per i canali d'ingresso, d'uscita e di *display* e genera i segnali di controllo per le RAM dinamiche a due porti. Il circuito di sincronismo dell'MSC raddoppia le frequenze dei sincronismi verticale ed orizzontale provenienti dal decodificatore di colore DMSD (Digital Multistandard Decoder) SDA9050.

La posizione del segnale di sincronismo verticale di quattro semiquadri successivi determina il *raster* di deflessione. Eventuali segnali di sincronismo distorti vengono rigenerati. La possibilità di generare segnali di sincronismo, anche in assenza di ricezione dei medesimi, rende possibile il funzionamento *after hour* del Teletext e la riproduzione di immagini in precedenza memorizzate. L'MSC genera inoltre il segnale composito per il processore del Teletext.

Tutte le funzioni della *Featurebox* sono controllate mediante il bus IIC.

Fig. 4 - Lo schema a blocchi della Featurebox 87.

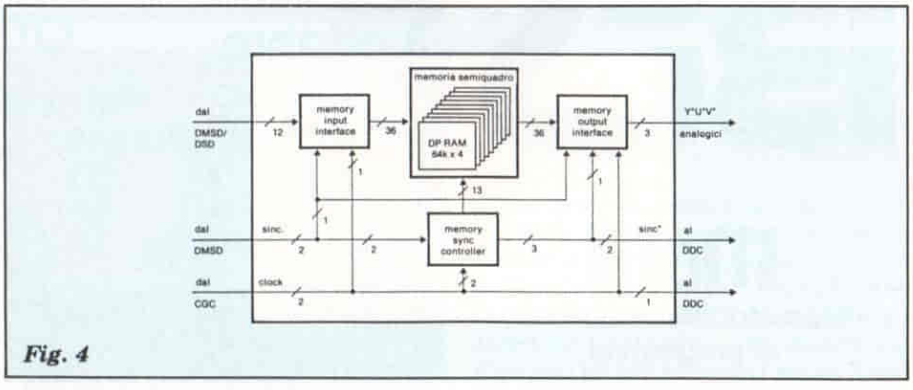


Fig. 4

L'elaborazione per le deflessioni

Le funzioni:

Il processore digitale delle deflessioni DDC svolge anzitutto le due seguenti funzioni fondamentali:

- la generazione dei tre segnali impulsivi modulati in durata per il pilotaggio degli stadi di deflessione orizzontale, verticale e di correzione E/W,
- la regolazione della geometria con reazione dalla deflessione verticale e dalla corrente di fascio, nonchè la regolazione dell'interdizione del finale orizzontale (regolazione FI2).

Altre funzioni del DDC sono:

- la possibilità di correggere automaticamente ed individualmente la geometria durante la produzione del televisore,
- il controllo e la richiesta di stato tramite il bus IIC,
- la generazione dell'impulso *sandcastle*.

La versione SDA9064 comprende l'elaborazione della deflessione per tutti e tre gli standard (PAL, SECAM e NTSC), con frequenza d'immagine doppia e cioè con frequenza di riga di 31.25/31.5 kHz e frequenza di semiquadro di 100/120 Hz.

COMUNICATO PER CHI ASSEMBLA CIRCUITI STAMPATI

Quanto tempo impiegate per fare 500 punti di saldatura?

A mano, un professionista impiega almeno 3 secondi per ogni punto.
500 punti richiedono 25 minuti e per saldare 20 schede con 500 punti di saldatura impiegate oltre 8 ore.

Ma con SAST2

SALDATRICE A BAGNO STATICO PER CIRCUITI STAMPATI

Vi occorreranno solo 25 minuti, per saldare 20 schede con 500 punti e senza possibilità di errore.

SAST 2 costa meno di due milioni provatela, telefonando a Milano 02/2552141 Roma 06/8323173

Per informazioni indicare **Rif. 96** sul tagliando

UFFICI ROMA
00162 Roma
Via S. Angela Merici, 96
Tel. 06/8323173
Telefax 06/8323187 (G 1/2/3)

elmi

SEDE 20128 Milano
Via Cislaghi, 17
Tel. 02/2552141 (4 linee R.A.)
Telex 313045 ELMIL I
Telefax 02/2552991 (G 1/2/3)

ELETTRONICA MILANESE

UN NUOVO FILTRO AD ONDA SUPERFICIALE PER TELEVISORI PAL/SECAM

I più recenti sviluppi della Siemens prevedono filtri per televisori digitali che si possono vendere come comuni circuiti integrati.
Ne è un esempio il filtro ad onda superficiale OFW G3251, per audio quasi-parallelo a norma B e G, che è già prodotto in serie (*Figura 1*). Le sue particolari caratteristiche rispondono ai requisiti del sistema Siemens per la televisione digitale.
Nuovi metodi di sviluppo hanno reso possibile la riduzione di circa 10 dB della perdita d'inserzione di questo filtro realizzato a base di Niobato di Litio. Oltre a ciò si è ottenuto un livello di quasi 0 dB per la sottoportante di colore, con una soppressione dell'audio tipicamente di oltre 30 dB (*Figura 2*).
Il miglioramento ottenuto per la banda video produce significativi miglioramenti delle prestazioni. Va notato che la riduzione delle perdite d'inserzione non ha comportato un peggioramento del comportamento al triplice transito (TTS). L'attenuazione della riflessione ammonta tipicamente a più di 50 dB (*Tabella*).
Il canale audio, che lascia passare solo le portanti video e audio, consente un miglioramento della qualità del suono, particolarmente utile negli apparecchi stereo (*Figura 3*).
L'OFW G3251, che è in involucro plastico DIP 10, soddisfa, come tutti i filtri OFW Siemens, la classe di applicazione HPF secondo la norma DIN 40040.
Oggi è in sviluppo l'OFW G3254 per il sistema stereo NICAM in uso nei paesi scandinavi.

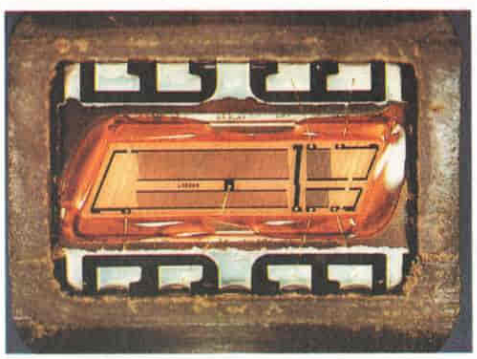


Fig. 1 - Il filtro ad onda superficiale G3251 per televisori PAL/SECAM con un unico sintonizzatore.

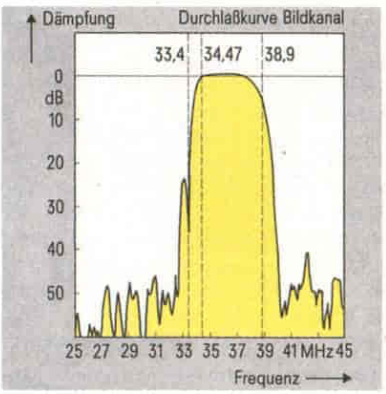


Fig. 2 - Banda passante del canale video.

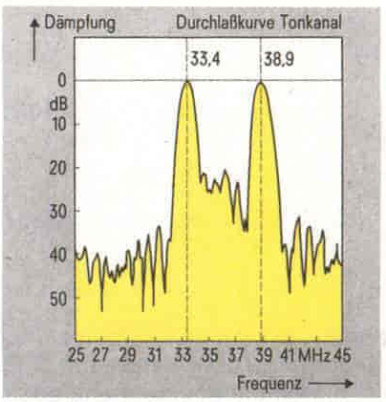


Fig. 3 - Banda passante del canale audio.

La struttura del processore

In *Figura 5* è mostrato lo schema a blocchi del DDC con i circuiti esterni. Il circuito riceve il *clock* di sistema a 27 MHz, l'impulso di sincronismo orizzontale, sul quale vengono sincronizzati i segnali di *clock* e di controllo, e l'impulso di sincronismo verticale.

L'ALU (Arithmetic Logic Unit), a 16 bit e con *pipeline*, provvede al calcolo dei dati necessari per la deflessione e per la sua regolazione a partire dai dati della ROM oppure da quelli della RAM e del convertitore interno A/D a 9 bit che converte i valori analogici della corrente del fascio o della deflessione verticale.

I dati calcolati sono usati per la regolazione FI2 e per i modulatori PDM (Pulse Duration Modulation) della correzione E/W e del finale verticale che generano così i segnali di pilotaggio dei rispettivi stadi finali.

Il circuito di avviamento e protezione controlla continuamente il segnale di deflessione orizzontale che nel caso di disturbi viene rigenerato in modo che il finale orizzontale è assolutamente protetto. A tal scopo vi è un'alimentazione

Tabella - Dati caratteristici dei canali video e audio.

Canale video		min.	typ.	max.	
Attenuazione	37,4 MHz	16,0	17,5	19,0	dB
Portante video	38,9 MHz	5,0	6,0	7,0	dB
Sottoportante colore	34,47 MHz	—0,4	0,6	1,6	dB
Sottoportante audio	33,4 MHz	24,0	33,0		dB
Portante video adiacente	31,9 MHz	42,0	50,0		dB
Portante audio adiacente	40,4 MHz	42,0	50,0		dB
Attenuazione riflessione	44,0	52,0		dB	
Attenuazione di diafonia	50,0	56,0		dB	
Coeff. di temperatura		—72			ppm/K
Attenuazione	33,4 MHz	22,0	23,3	25,0	dB
Portante video	38,9 MHz	—0,2	0,8	1,8	dB
Sottoportante colore	34,47 MHz	16,0	21,0		dB
Al centro 36,15 MHz	18,0	23,0	dB		
Portante video adiacente 31,0 MHz	34,0	40,0	dB		
Portante audio adiacente 40,4 MHz	26,0	34,0	dB		
Coeff.di temperatura		—72			ppm/K

FIERA MILANO

Fiera di Milano 3-7 Aprile 1989

60.000

visitatori qualificati cercheranno i vostri prodotti

I protagonisti dell'alta tecnologia mondiale nei settori:

- Componenti e sottosistemi elettronici
- Strumentazione elettronica da laboratorio
- Microcomputer e periferiche
- Sistemi di collaudo e produzione
- Sistemi per progettazione

- **Mostra di Sensori e Trasduttori** (padiglione autonomo)
- Circuiti stampati e Tecnologie Elettroottiche (aree speciali)

Segreteria organizzativa: E.I.O.M. Ente Italiano Organizzazione Mostre, Viale Premuda 2 - 20129 MILANO
Tel. (02) 5518.1842 - 5518.1844 - 5518.1922 - Telex 352110 BIAS I - Fax (02) 54.00.481

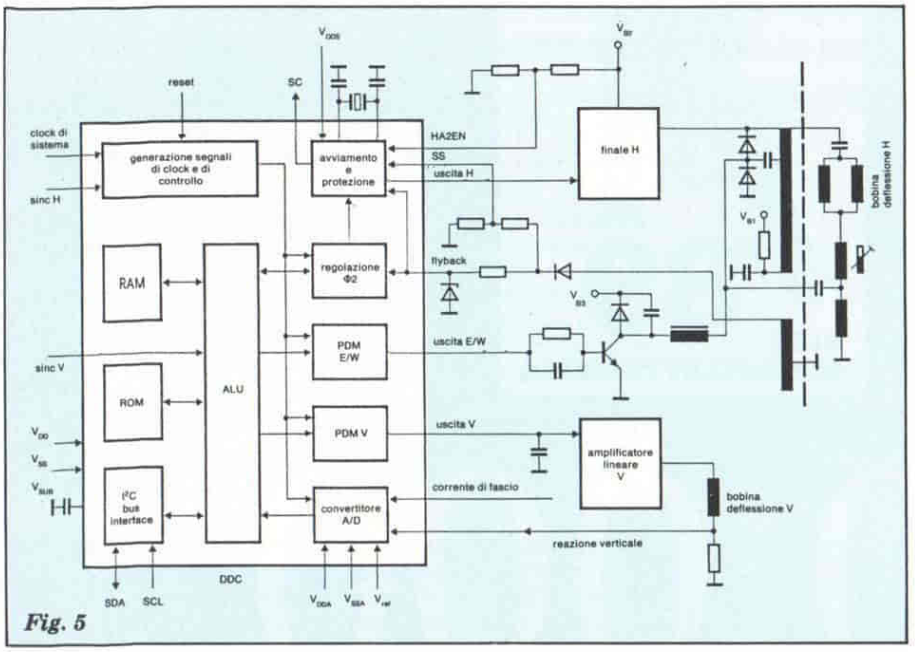


Fig. 5

***Fig. 5** - Lo schema dell'elaboratore digitale delle deflessioni DDC, con i circuiti esterni.*

di riserva ed un *clock* locale di 3.6 MHz controllato da un risuonatore ceramico.

L'uscita per la deflessione orizzontale

Questa fornisce un segnale a frequenza di riga per il pilotaggio di uno stadio finale convenzionale.

Dato che l'istante d'interdizione del finale dipende dalla sua amplificazione, dalla temperatura e dalla corrente del collettore, l'istante di commutazione della corrente di base deve essere continuamente corretto. Ciò viene effettuato tramite il circuito di regolazione di fase FI2 che, in funzione della posizione dell'impulso di *flyback*, sposta i fronti del segnale di pilotaggio dello stadio orizzontale rispetto al segnale di sincronismo in entrata.

Poichè la risoluzione temporale nell'ambito di un periodo è insufficiente, viene eseguita per il fronte di salita una quantizzazione addizionale per un periodo, il che porta per integrazione ad una risoluzione temporale di 2.3 ns.

All'accensione ed allo spegnimento del televisore, nel caso di funzionamento difettoso, si possono avere ampiezze eccessive dell'impulso o tensioni non corrette del finale orizzontale. Per questa ragione il circuito di avviamento genera in continuità l'impulso di comando dello stadio orizzontale (senza funzione FI2), cosicchè il finale è sempre protetto.

L'uscita per la deflessione verticale

Fornisce, nel periodo verticale, un segnale modulato in durata a dente di sega che, dopo integrazione con un condensatore esterno, è fornito ad un amplificatore lineare per il pilotaggio dello stadio finale.

Anche in tal caso viene effettuata una quantizzazione addizionale per un periodo allo scopo di ottenere una buona risoluzione temporale.

La leggera deformazione ad "S" del dente di sega viene calcolata con coefficienti ricavati dalla ROM o dalla RAM. Nell'ultimo caso i coefficienti possono essere ottenuti durante la produzione del televisore con un'operazione di allineamento individuale ed essere quindi caricati nella memoria non volatile del terminale di servizio.

All'accensione del televisore i dati vengono trasferiti, tramite il bus IIC, nella RAM dell'elaboratore di deflessione. L'elaborazione tiene conto dell'influsso della corrente di fascio e della reazione verticale.

Quest'ultima serve a mantenere costanti l'altezza dell'immagine, la sua linearità e la posizione relativa dei semiquadri in tutte le condizioni di esercizio e di invecchiamento.

La correzione E/W

L'uscita E/W fornisce, nel periodo verticale, un segnale a frequenza di riga modulato in durata per il pilotaggio del transistore di segnale del modulatore a diodi.

DAI SINGOLI CIRCUITI INTEGRATI AI SISTEMI DI CIRCUITI

Il primo circuito integrato per applicazioni *consumer* fu sviluppato dalla Siemens nel 1969 ed era un circuito analogico per la media frequenza a MF. Subito dopo seguì il circuito per la media frequenza video.
Apparvero poi i circuiti integrati per gli alimentatori SMPS, quelli per il suono quasi-parallelo e stereo e quindi nel 1984 un modulatore integrato per UHF a 860 MHz.
L'introduzione dei circuiti integrati digitali ebbe inizio con il telecomando ad infrarosso. Un fondamentale passo avanti fu fatto con il microprocessore dedicato *single chip* che consentì la realizzazione della sintonia digitale.
Oggi si è pervenuti alla decisione di sviluppare un sistema completo di circuiti integrati digitali che, con le sue nuove funzioni, modificherà decisamente le caratteristiche dei televisori del prossimo decennio.

Anche qui i dati per il calcolo della parabola E/W possono provenire, secondo una programmazione tramite il bus IIC, dalla ROM o dalla RAM in modo da realizzare la taratura individuale della correzione del *raster*, della larghezza dell'immagine e della sua posizione orizzontale.

Il pacchetto per il Videotext a 100 Hz

Il processore di Videotext VTX100 (SDA9241), insieme con il *Dataslicer* SDA9231, estende le prestazioni alla frequenza di semiquadro di 100/120 Hz. Entrambi questi componenti rilevano il segnale video composito indipendentemente dalla elaborazione del segnale d'immagine.

Il *Dataslicer* genera, a partire dalle righe di Videotext trasmesse, un *clock* continuo per il Teletext (TTC), con il quale vengono campionati i dati seriali. Viene inoltre generato, per il VTX100, un *clock* di sistema a 12 MHz sincrono con la frequenza di riga di 31.25 kHz.

Grazie ai segnali di sincronismo CSY ed HS, provenienti rispettivamente dal controllore dei sincronismi e della memoria e dal decodificatore di colore (*Figura 1*), si ottiene un rigido accoppiamento dell'elaborazione dell'immagine con il *raster*. Ne risulta una rappresentazione del Videotext senza sfarfallio nè *jitter*, sia nel modo TEXT che in quello MIX.

La commutazione tra immagine e testo è ottenuta con un multiplex dei segnali RGB. Il *clock* di sistema a 12 MHz, sincrono con la frequenza di riga e con regolazione del rapporto pausa-impulso, produce una rappresentazione molto netta dei caratteri con matrice di 10×12 punti.

Il VTX100, che è un'evoluzione del processore per 50 Hz SDA5241, ha le seguenti caratteristiche:

- acquisizione a norma dei dati del Videotext con formato a livello 1;
- ricerca contemporanea di quattro pagine con memorizzazione fino ad otto pagine;
- memorizzazione a piacere di sequenze virtuali nella memoria delle pagine;
- restituzione a norma a 100 Hz, con cinque alfabeti europei;
- modo MIX con frequenza 100/120 Hz;
- riproduzione, con e senza interlaccio, senza sfarfallio sulle grandi superfici e negli angoli;
- controllo del microprocessore ed accesso alla memoria con il bus IIC;
- sincronizzazione:
  in acquisizione, a 50 Hz e 15625 Hz, dal decodificatore di colore SDA9050;
  in restituzione, a 100/120 Hz e 31250 Hz, dall'SDA9095;
- formato di rappresentazione:
  40 caratteri per riga con 12×10 punti per carattere.

Il VTX100, controllato dal bus IIC, può spostare il testo in senso orizzontale di 64 passi sull'intera immagine: si possono così equalizzare ritardi diversi dell'immagine e del testo. ■

TASCAM

PORTAONE SYNCASET

Utilizzando le tecniche multipista più elaborate, i mixer-registratori della serie Syncaset Tascam offrono le possibilità di uno studio in uno spazio ridottissimo.
Il mixer-registratore Portaone, il più compatto della serie, completamente autonomo e portatile è lo strumento indispensabile per tutte le attività creative nel settore audio.

GBC Teac Division: Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Telefono: 6189391

TEAC PROFESSIONAL DIVISION

Per informazioni indicare **Rif. 98** sul tagliando

Semplice circuito per il pilotaggio di LCD

Per il pilotaggio dei visualizzatori a cristalli liquidi costituiti da molti caratteri si adottano normalmente circuiti integrati speciali.

Tuttavia in molti apparati controllati da microprocessori può risultare conveniente il circuito alternativo illustrato nella *Figura A*. Alcune funzioni vengono svolte dal software, consentendo notevoli semplificazioni dell'hardware.

Anche il software di gestione è molto semplice, dato che il microprocessore deve solo inviare in uscita un byte di dati per ogni carattere visualizzato.

Ne consegue che il rallentamento del programma principale è trascurabile: infatti il microprocessore spende per l'aggiornamento del display circa 100 μs ogni 15 ms.

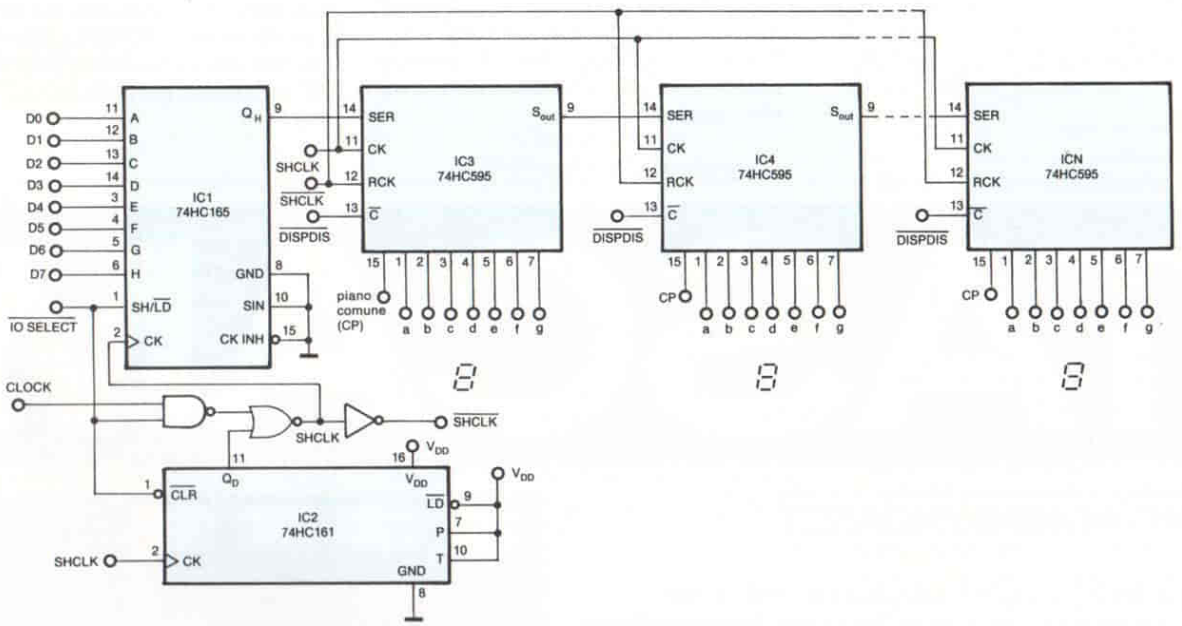
Per aumentare il numero dei caratteri visualizzati basta aggiungere altri 74HC595. Altro vantaggio è dato dal ridotto numero di fili tra la scheda contenente il microprocessore ed il visualizzatore. Si tratta infatti di soli sei fili, compresi la massa e la tensione di alimentazione.

Ogni 15 ms il microprocessore preleva N bytes di dati e li memorizza nel registro a scorrimento IC_1, che li converte in dati seriali. Il contatore a 4 bit IC_2 controlla il processo di conversione, ed ogni byte è trasformato in un burst seriale costituito da 8 bit.

I registri a scorrimento IC_3, IC_4 ecc. effettuano l'operazione inversa, rendendo disponibile in forma parallela i dati per il pilotaggio dei segmenti e del piano comune CP (*Figura B*).

Quando il piano comune è a livello logico 1, i segmenti attivi sono a livello 0 e quelli non attivi a livello 1. Quando invece il piano comune è a livello 0, i segmenti attivi sono a livello 1 e quelli non attivi a livello 0. Ad ogni ciclo di I/O il microprocessore preleva i dati dalla memoria, li inverte, li memorizza di nuovo, e li invia ad IC_1.

Ne consegue che ogni 15 ms la polarità dei dati inviati al visualizzatore si inverte, evitando che ai segmenti siano applicate dannose componenti continue.



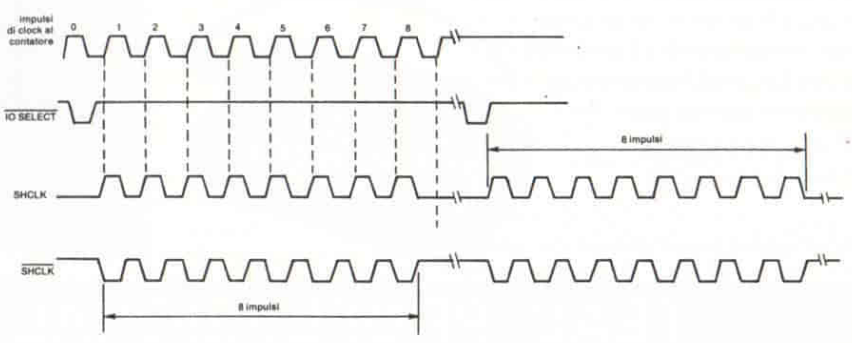


***Fig. A** - Questo circuito di interfaccia tra un microprocessore ed un visualizzatore LCD rende molto semplici le interconnessioni tra la scheda del microprocessore ed il visualizzatore.*

Ovviamente è essenziale che quando il microprocessore memorizza su IC_1 un dato sia già terminata la conversione del dato precedente. Ne consegue che il clock deve effettuare almeno otto cicli completi nell'intervallo compreso tra due impulsi $\overline{\text{IOSELECT}}$.

Si osservi anche che le uscite dei 74HC595 cambiano stato durante la ricezione dei dati seriali. È possibile eliminare tale inconveniente applicando una tensione positiva al piedino 13 (DISPDIS) durante la ricezione dei dati, e disabilitare in questo modo il circuito di uscita degli integrati.

Volendo aggiungere un controllo ausiliario, sarebbe più logico utilizzare correttamente il latch compreso negli integrati (piedino 12), attivandolo solo alla fine della ricezione dei dati. ■

R. Karnad e N. Mahuvakar - da EDN

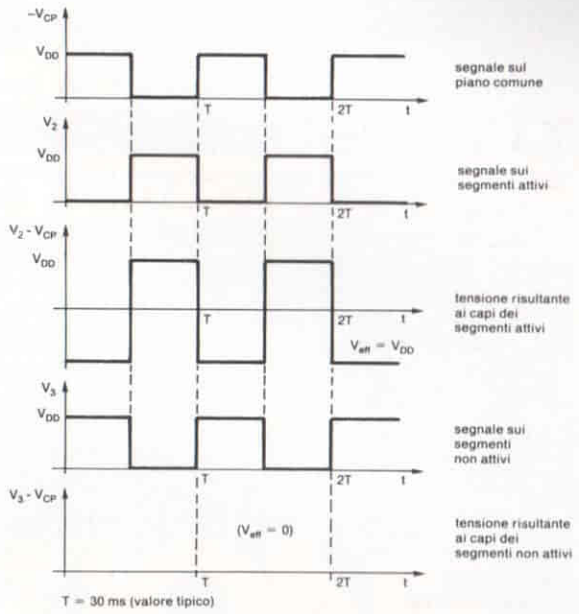


***Fig. B** - Forme d'onda che mostrano le polarità e l'andamento nel tempo dei segnali in un tipico visualizzatore LCD.*

Indicatore di stato per alimentatore

Il circuito illustrato nella *Figura C* indica mediante due LED lo "status" di un alimentatore da rete dotato di batteria di back-up.

Il LED verde indica lo "status" della tensione di rete ed emette una luce continua quando questa è presente, mentre lampeggia quando il circuito è alimentato dalla batteria tampone.

Il LED rosso indica lo "status" della batteria di back-up e si illumina solo quando la tensione di rete manca e la tensione della batteria ha raggiunto livelli bassi. In tal caso i led rosso e verde lampeggiano alternativamente.

In altre parole, quando la tensione di rete è presente, è illuminato solo il LED verde, che emette una luce continua. Se la tensione di rete manca ma la batteria tampone è carica, il LED verde lampeggia. Infine, quando la tensione di rete manca e la tensione della batteria tampone è bassa si ha un lampeggio alternato dei LED rosso e verde.

Quando è presente la tensione di 9 V proveniente dall'adattatore di rete, il diodo zener D_1 conduce, interdicendo T_2 e lasciando in conduzione T_1. Ne consegue che il LED verde è illuminato in modo continuo, mentre il LED rosso è spento.

Il diodo D_1 smette di condurre quando la tensione proveniente dalla rete manca o risulta inferiore a circa 8 V (il valore esatto dipende dalla tensione del diodo zener D_1).

In tali condizioni il multivibratore costituito da T_1 e T_2 oscilla a frequenza bassa, facendo lampeggiare il LED verde. Il transistore T_3 conduce ed impedisce al LED rosso di illuminarsi.

Quando la tensione della batteria scende sotto 6,5 V il transistore T_3 non conduce più, consentendo il passaggio della corrente anche nel LED rosso. Pertanto i due LED lampeggiano alternativamente, indicando che la tensione della batteria tampone è divenuta troppo bassa.

Per i migliori risultati converrà adottare LED ad alto rendimento luminoso. ■

B. Tyda - da EDN

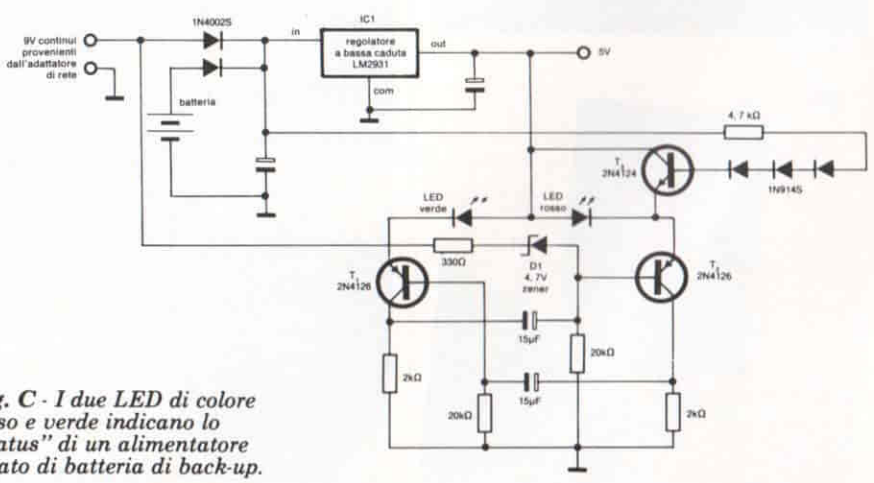


***Fig. C** - I due LED di colore rosso e verde indicano lo "status" di un alimentatore dotato di batteria di back-up.*

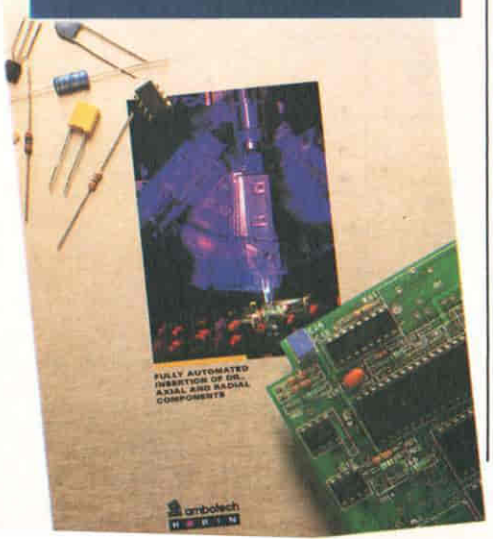
HANDBOOK E CATALOGHI

THE TEA 1060 FAMILY

La brochure (8 pagine) presenta le caratteristiche di 5 circuiti integrati (1060-1061-1060T-1067 e 1068) appositamente studiati per il settore telefonico, ed in particolare per il telefono dell'abbonato.

Ogni integrato ha funzioni che servono per l'interfacciamento con qualsiasi tipo di microfono (dinamico,electret, piezoelettrico ecc.), un ingresso DTMF, un regolatore di tensione e un circuito per il controllo del guadagno. La brochure fornisce uno schema applicativo di massima della famiglia TEA1060.

Philips Components
Piazza IV Novembre, 3
20124 Milano
tel, 02/67522348



ALTERA DATA BOOK

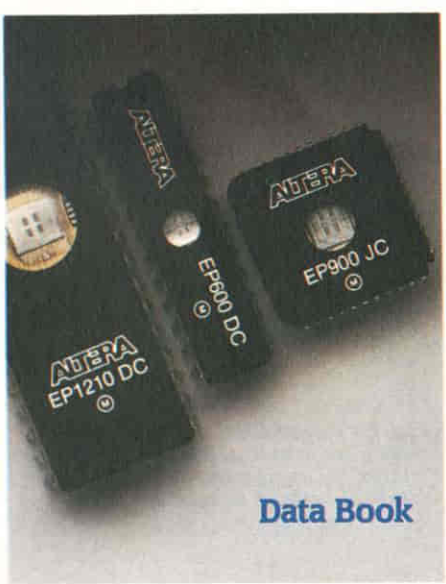
Si tratta di un volume di 200 pagine circa nel quale vengono presentati i dati tecnici degli EPLD dell'ALTERA (rappresentata da Inter-rep). Gli EPLD sono circuiti integrati cancellabili e programmabili dall'utilizzatore.

Il volume è diviso in 4 sezioni: la prima illustra la filosofia che sta alla base di questi semi-custom, la seconda fornisce i dati dei singoli prodotti, la terza presenta i sistemi di sviluppo dei medesimi e la quarta dà informazioni tecnico/commerciali, caratteristiche di questi prodotti, nonchè le dimensioni dei loro contenitori.

INTER-REP S.p.A.
Via Orbetello, 98
10148 TORINO
Tel. 011/2165901

MICROCONTROLLERS, GRAPHIC CONTROLLERS, HIGH LEVEL OF INTEGRATION

L'opuscolo (4 pagine) fornisce una panoramica dei microcontrollori e dei controllori grafici prodotti dalla MATRA HARRIS. I microcontrollori presentati possono essere nelle tecnologie HMOS (8051AH / 8031AH - 8052AH / 8032AH) e CMOS (580C51 / 80C31 - 80C51F / 80C51 - 80C52 e 83C154). Il controllore grafico VSDD 82716 è stato ampiamente descritto a pagina 134-Selezione di Elettronica 15 Giugno 1988.



MATRA HARRIS Semiconductor
Via Vigliani, 13
20148 MILANO
Tel. 02/4984586

FULLY AUTOMATED INSERTION OF DIL, AXIAL AND RADIAL COMPONENTS

L'opuscolo presenta il sistema di inserimento automatico di componenti detto ROBIN (ROBotic INsertion) nei circuiti stampati. I componenti inseribili possono avere terminali assiali e radiali e i contenitori dei circuiti integrati sono i DIL standard. Questa macchina è prodotta dalla AMBOTECH rappresentata in Italia da OVER SISTEMI ELETTRONICI. I DIL inseribili possono avere un numero di terminali compreso tra 8 e 40.

OVER Sistemi Elettronici
Via Carlone, 2
20147 MILANO
Tel. 02/4043449

Le documentazioni tecniche presentate in questa rubrica possono essere richieste all'indirizzo indicato.

Gruppo Editoriale JCE

CAMPAGNA ABBONAMENTI 1989

ELETTRONICA

Cinescopio eurosat
1 ANNO L. 70.000 ☐ 2 ANNI L. 130.000

PCB
1 ANNO L. 90.000 ☐ 2 ANNI L. 170.000

PROGETTO TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE
1 ANNO L. 60.000 ☐ 2 ANNI L. 110.000

SELEZIONE di elettronica
1 ANNO L. 75.000 ☐ 2 ANNI L. 140.000

COMUNICAZIONE

FUTURE office
1 ANNO L. 56.000 ☐ 2 ANNI L. 101.000

MILLECANALI
1 ANNO L. 65.000 ☐ 2 ANNI L. 125.000

INFORMATICA

AMSTRAD MAGAZINE
1 ANNO L. 29.000 ☐ 2 ANNI L. 56.000

applicando
1 ANNO L. 59.000 ☐ 2 ANNI L. 105.000

SP COMPUTER KNOWLEDGE
1 ANNO L. 55.000 ☐ 2 ANNI L. 99.000

Tutto COMMODORE
1 ANNO L. 120.000 ☐ 2 ANNI L. 216.000

AppleDisk
1 ANNO L. 145.000 ☐ 2 ANNI L. 261.000

COMMODISK
1 ANNO L. 125.000 ☐ 2 ANNI L. 225.000

elettronica & computer
1 ANNO L. 54.000 ☐ 2 ANNI L. 97.500

olivetti PRODEST PC1
1 ANNO L. 64.000 ☐ 2 ANNI L. 115.000

PC DISK
1 ANNO L. 150.000 ☐ 2 ANNI L. 270.000

ABBONARSI A:

Gruppo Editoriale JCE

PCB Magazine
LA PRIMA RIVISTA ITALIANA SUI CIRCUITI STAMPATI

LA PRIMA E UNICA RIVISTA ITALIANA SULLA FABBRICAZIONE DEI CIRCUITI STAMPATI E DELLE APPLICAZIONI SMD
9 NUMERI ANNUI
DA FEBBRAIO A DICEMBRE'89

È FACILE, E COSTA SOLO L. 90.000

Compilate il retro di questa cartolina, mettetela in busta chiusa allegate o assegno bancario non trasferibile intestato a Gruppo Editoriale JCE S.r.l. o la fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 sempre intestato a: Gruppo Editoriale JCE S.r.l.

ABBONARSI A:

Gruppo Editoriale JCE

SELEZIONE di elettronica

13 NUMERI ANNUI

È FACILE, E COSTA SOLO L. 75.000

Compilate il retro di questa cartolina, mettetela in busta chiusa allegate o assegno bancario non trasferibile intestato a Gruppo Editoriale JCE S.r.l. o la fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 sempre intestato a: Gruppo Editoriale JCE S.r.l.

Servizio richiesta informazioni per i lettori di Selezione di Elettronica - PCB Magazine. Utilizzate questa cartolina postale per richiedere ulteriori informazioni sulla rubrica Nuovi Prodotti e sulle Pubblicità (segnate con una crocetta il numero di riferimento della pubblicità o del prodotto). Compilate in stampatello la cartolina e spedite senza affrancare. **Importante:** indicare il numero e il mese della rivista. (Servizio completamente gratuito).

DITTA

VIA N°

C.A.P. CITTÀ PROV.

SETTORE

COGNOME E NOME

QUALIFICA RIVISTA N°

NUOVI PRODOTTI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88

PUBBLICITÀ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154

PCB

Gruppo Editoriale JCE

Via Ferri, 6
20092 CINISELLO
BALSAMO (MI)

Ditta

Settore

Cognome

Nome

Qualifica

Via N.

C.A.P. Città Prov.

Forma di pagamento ☐ Allego assegno bancario non trasferibile intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E. - Cinisello Balsamo ☐ Fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E.

SELEZIONE di elettronica

Gruppo Editoriale JCE

Via Ferri, 6
20092 CINISELLO
BALSAMO (MI)

Ditta

Settore

Cognome

Nome

Qualifica

Via N.

C.A.P. Città Prov.

Forma di pagamento ☐ Allego assegno bancario non trasferibile intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E. - Cinisello Balsamo ☐ Fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E.

NON AFFRANCARE

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 16/5368 presso l'ufficio postale di Cinisello Balsamo. Aut. Dir. Prov. PT n. D/179322 del 15-10-1974

Gruppo Editoriale JCE

Casella Postale 118
20092 CINISELLO BALSAMO

Gruppo Editoriale JCE

CAMPAGNA ABBONAMENTI

1989

ELETTRONICA

Cinescopio eurosat

1 ANNO L. 70.000 ☐ 2 ANNI L. 130.000

PCB

1 ANNO L. 90.000 ☐ 2 ANNI L. 170.000

PROGETTO

1 ANNO L. 60.000 ☐ 2 ANNI L. 110.000

SELEZIONE elettronica

1 ANNO L. 75.000 ☐ 2 ANNI L. 140.000

COMUNICAZIONE

FUTURE office

1 ANNO L. 56.000 ☐ 2 ANNI L. 101.000

MILLECANALI

1 ANNO L. 65.000 ☐ 2 ANNI L. 125.000

INFORMATICA

AMSTRAD MAGAZINE

1 ANNO L. 29.000 ☐ 2 ANNI L. 56.000

applicando

1 ANNO L. 59.000 ☐ 2 ANNI L. 105.000

SPCOMPUTER

1 ANNO L. 55.000 ☐ 2 ANNI L. 99.000

Tutto COMMODORE

1 ANNO L. 120.000 ☐ 2 ANNI L. 216.000

AppleDisk

1 ANNO L. 145.000 ☐ 2 ANNI L. 261.000

COMMODISK

1 ANNO L. 125.000 ☐ 2 ANNI L. 225.000

elettronica & computer

1 ANNO L. 54.000 ☐ 2 ANNI L. 97.500

olivetti PRODEST PC1

1 ANNO L. 64.000 ☐ 2 ANNI L. 115.000

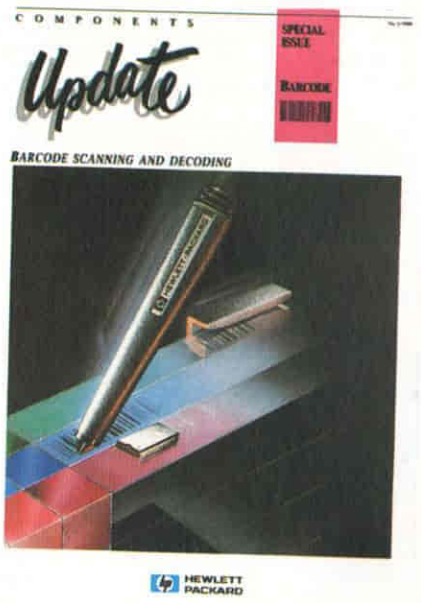
PC DISK

1 ANNO 2 ANNI

BARCODE SCANNING AND DECODING

È una brochure della HEWLETT-PACKARD Componenti, che presenta i vari tipi di penne per la lettura dei codici a barre. Queste possono essere a bassa risoluzione (HEDS-3050/3000, HBCS-6100 e la recente HBCR-8100); a media risoluzione (HBCS-2300/2200 e HBCR-8300) ed infine a risoluzione elevata (HBCR-8500). Vengono illustrati anche i lettori di codice a barre a fessura (serie HBCS-7000.../7101).

HEWLETT PACKARD S.p.A.
Gruppo Componenti
Casella Postale 10190
20100 MILANO
Tel. 02/923691



ARIUM ECHO MICROPROCESSOR DEVELOPMENT SYSTEM

Il deplian (8 pagine) illustra il sistema di sviluppo per microprocessori ECHO. È un sistema stand-alone studiato per il controllo dei progetti basati su microprocessori da 8 e 16 bit. Fornisce tutte le funzioni caratteristiche dei sistemi di sviluppo più complessi: compilazione, emulazione, editing, mapping, linking/locating, triggering, tracing, per citare le principali. La Arium è rappresentata dalla TELAV.

TELAV International
Via L. Da Vinci, 43
20090 Trezzato s. Naviglio (MI)
Tel 02/4455741

PRECISION ELECTRONIC POWER SUPPLIES

L'opuscolo (4 pagine) contiene una descrizione degli alimentatori professionali da banco prodotti dalla Bonar Wallis Electronic Ltd rappresentata dalla Telav International. Sono alimentatori che forniscono tensioni stabilizzate elevate (serie G da 0 a 30 kV, serie OL da 1 kV a 60 kV, serie C da 5 kV (6 mA) a 100 kV (1 mA), serie R da 5 kV a 100 kV, ed infine le serie L e M che forniscono tensioni d'uscita comprese tra 5 kV e 30 kV.

Gli impieghi previsti per questi alimentatori che forniscono tensioni così elevate riguardano l'alimentazione di CRT e di fotomoltiplicatori, i sistemi di impianto di ioni, i microscopi elettronici, il settore del radar, sorgenti di fasci di ioni ecc.

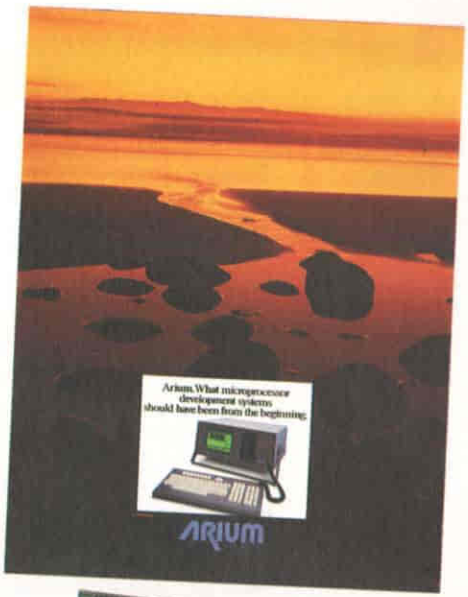
Telav Internazional
Via. L. Da Vinci, 43
20090 Trezzano s. Naviglio (MI)
Tel. 02/4455741

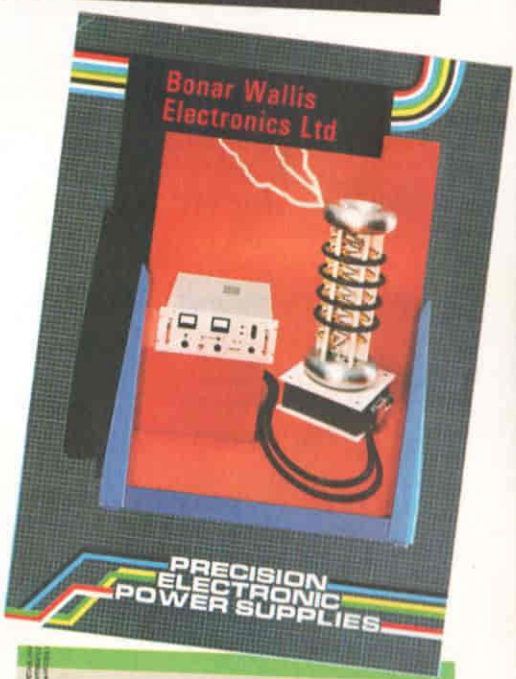
CALMA IC DESIGN SYSTEMS

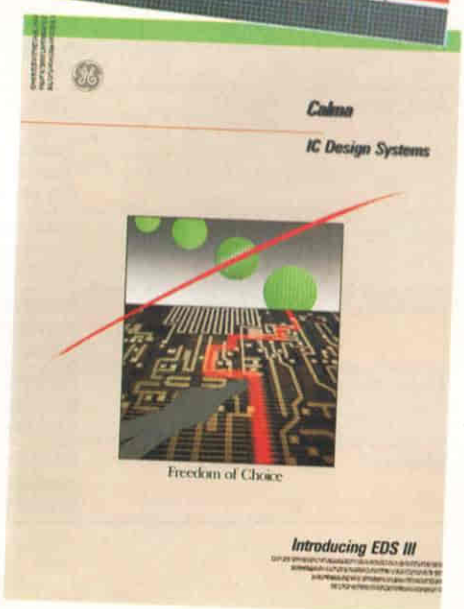
Elegante brochure (16 pagine) che illustra l'ultimo sistema di progettazione automatico di circuiti integrati VLSI: l'EDS III, un'estensione completamente compatibile con il precedente standard industriale CALMA GDS II.

Il sistema EDS III serve alla progettazione del layout dei circuiti integrati VLSI. È disponibile sulle piattaforme hardware più diffuse sul mercato comprese le stazioni di lavoro della SUN.

Calma
Divisione della CGE
Via dei Missaglia, 113
Palazzo A - 120142 MILANO
Tel. 02/8229.1







CORSI E CONGRESSI

DATA	CITTÀ	ARGOMENTO	SEGRETERIA
6-8 sett.	**Roma**	**7ª Riunione Annuale** di Elettromagnetismo applicato	F. Bardati, presso Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Università di Roma "Tor Vergata", Via O. Raimondo, 00173 Roma
8-9 sett.	**Basilea (Svizzera)**	**Videotex 88** - Congresso con esperienze del settore videotex	Videotex, CH-4021 Basel, Svizzera
11-14 sett.	**York (Inghilterra)**	**6ª Conferenza Internazionale su:** "Electromagnetic Compatibility"	Institution of Electronic and Radio Engineers, 99 Gower Street, London WCIE 6AZ, Tel. 01-388 3071
11-15 sett.	**Brighton (Inghilterra)**	**Conferenza Europea su:** "Optical Communication-ECOC '88"	The Institution of Electrical Engineers, Electronics Division, Savoy Place, London WC2R OBL (Inghilterra), Tel. 01-240 1871 ext. 222
13-15 sett.	**San José (California USA)**	Trattamento e immagazzinamento delle informazioni e dei dati	C&A - 1101 South Winchester Blud. Ste M259 - S. José - California 95128 USA - Tel. (408) 554 6644
13-15 sett.	**Newcastle upon Time (Inghilterra)**	**Conferenza Europea:** Telecommunications and New Economic Opportunities for Europe	Lil Bianchi, Mari, Old Town Hall, Gateshead, Tyne and Wear, NE8 1HE, Inghilterra, Tel. 091/490 1515
19-23 sett.	**Madrid (Spagna)**	**Corso:** Advanced Systems Reliability Modelling	"Ispra-Courses", Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese)
22-23 sett.	**Torino**	Microelettrinica per l'automotive del futuro	Torino Esposizioni S.p.A. Corso Massimo D'Azeglio, 15 20126 Torino - Tel. (011) 6569
25-29 sett.	**Brighton (Inghilterra)**	**14ª Conferenza Europea su:** Optical Communication (ECOC)	IEE Electronics Division, Savoy Place, GB-London WC2R OBL, Inghilterra
26-28 sett.	**Bologna**	**3ª Conferenza Internazionale su:** Simulation of Semiconductor SISDEP 88	Sig. ra Rita Mambelli, SISDEP 88, Dipartimento di Elettronica, Università di Bologna Viale Risorgimento 2, 40136 Bologna
26-30 sett.	**Milano**	**Conferenza e Mostra Internazionale:** Computational Intelligence 88	AICA - Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico, Piazzale Morandi, 2 - 20121 Milano Tel. (02) 78.49.70
28-30 sett.	**Cagliari**	**Congresso annuale AICA**	AICA - Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico Piazzale Morandi, 2 - 20121 Milano Tel. (02) 78.49.70
3-5 ott.	**Milano**	Computer Vision e segnale immagine - Seminario Cilea	Cilea, Segreteria dei corsi, Via R. Sanzio, 4 - 20090 Segrate (MI) Tel. (02) 213 25 41
3-7 ott.	**Strasburgo (Francia)**	**6th. International Conference on** Reliability and Maintainability	Secretariat du 6° Colloque, A.D.E.R.A., B.P. 48, F- 33166 Saint-Medard-en Jalles Cedex, Francia Tel. 56 05 84 24
4 ott.	**Bari**	**Convegno Nazionale Annuale** ANIPLA "Nuovi Sviluppi dell'Automazione"	ANIPLA - Ass. naz. ital. per l'automazione, Piazzale Morandi, 2 - 20121 Milano Tel. (02) 70 23 11
9-12 ott.	**Capri (Napoli)**	**Riunione Annuale dell'AEI** Tema I: Compatibilità Elettromagnetica Tema II: Evoluzione delle reti di telecomunicazioni in funzione dei nuovi servizi	Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana Viale Monza, 259 - 20126 Milano Tel. (02) 255 06 41
11-13 ott.	**Essen Germania RF**	**Internation Conference on** Computer Aided Techniques in Inspection and Testing	Eurotest secretariat, rue du Commerce 20-22, Bte 7 - B- 1040 Bruxelles, Belgio Tel. 32-2-513 58 44
11-13 ott.	**Milano**	**Seminario CILEA.** Elaborazione automatica ed analisi dei dati nella ricerca biomedica	CILEA, Segreteria dei corsi, Via R. Sanzio, 4 - 20090 Segrate (MI) Tel. (02) 213 25 41
17-19 ott.	**Londra**	**Fourth International Conference on** Satellite Systems for Mobile Communications & Navigation	Conference Services, The Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London WC2R OBL, Inghilterra
24-26 ott.	**Milano**	**Seminario CILEA.** Calcolo strutturale: introduzione all'utilizzo di software specializzato	CILEA, Segreteria dei corsi Via R. Sanzio, 4 - 20090 Segrate (MI) Tel. (02) 213 25 41

FIERE E MOSTRE

DATA	CITTÀ	ARGOMENTO	SEGRETERIA
settembre	**Boston**	**SEMICON/EAST** Salone dell'Elettronica	S.E.M.I. - 54 Fleet Street - Londra Tel. (01) 35.38.807
settembre	**Osaka (Giappone)**	Salone del Computer, dei sistemi CAD/CAM/CAE e dell'intelligenza artificiale	Daily Industrial News 2-1, Kyobashi Maenocha, Higashiku, Osaka 540 - Japan Tel. (05) 94.16.872
settembre	**Osaka (Giappone)**	**NEPCON** - Mostra Internazionale dei Semiconduttori	C.E.G. per l'Italia Via Taglio, 22 - Modena - Tel. (059) 220.250
1-6 sett.	**Tapei (Formosa)**	**MECT TAIWAN** - Esposizione Internazionale di macchinari e tecnologie elettroniche	ADG - 11 Lynton Road - Chesham - Bucks, HP5 2BU - Gran Bretagna Tel. (0494) 775.444
6-10 sett.	**Basilea (Svizzera)**	**FABRITEC '88** - Fiera Internazionale specializzata per gli impianti di fabbricazione nell'Elettronica e Microtecnica e Salone Internazionale per il trattamento dei dati	Schweizer Mustermesse - Basel Cas. Post. CH 4021 - Tel. (061) 262.020
12-15 sett.	**Hong Kong**	**Salone dell'Informatica**	I.I.M.C. - P.O. BOX 34404 - Bethesda MD20817 USA - Tel. (031) 983.06.04
13-17 sett.	**Herning (Danimarca)**	**Computer and Office 88** - Salone Internazionale del Computer e attrezzature per l'ufficio	Exibition Center - Vardevej 1 DK 7400 Herming Denmark - Tel. (45-7) 126.000
15-18 sett.	**Hong Kong**	**ACE** - Mostra Australiana del Computer	B.I.T.F. Ltd - 4/F China Underwriters Centre 88 Glucetser Road - Hong Kong - Tel. (5) 756.333
20-22 sett.	**Sysney**	**ACE** - Mostra Australiana del Computer	Riddell Ltd 135-141 Burnley Street, Richmond Victoria 3121 Australia - Tel. (03) 42.96.088
21-24 sett.	**Riyadh (Arabia Saudita)**	**SAUDI ELENEX** - Mostra dell'Elettronica e dell'Ingegneria Elettronica	Rapp. Italia - Vittorio Caselli Cas. Post. 130 - 50100 Firenze Tel. (055) 283.174
21-25 sett.	**Instambul (Turchia)**	**ELENEX '88** - Salone internazionale dell'energia e dell'ingegneria elettronica	Rapp. Italia - Vittorio Caselli Cas. Post. 130 - 50100 Firenze Tel. (055) 283.174
21-30 sett.	**Birmingham**	**EED** - Mostra dell'Elettronica Ingegneristica	Rap. Italia - CEG - Via Taglio, 22 - 41100 Modena - Tel. (059) 220250
27-28 sett.	**Indianapolis (USA)**	**INDYCON** - Salone dei componenti elettronici ad alta tecnologia	Electronic Convention Inc. 8110 Airport Blvd - Los Angeles CA 90045 - USA - Tel. (213) 77.22.965
27-29 sett.	**Londra**	**MILCOMP '88** - Salone internazionale delle apparecchiature elettroniche per uso militare	M.E.P. Ltd Convex House, 90 Calverly Road - Tunbridge Wells, Kent TN1 2UN - Great Britain Tel. (0892) 44.027
27-29 sett.	**Birmingham (Inghilterra)**	Salone Internazionale dei Semiconduttori	Rapp. Italia - Vittorio Caselli - Cas. Post. 130 50100 Firenze - Tel. (055) 283.174
28 sett. - 5 ott.	**Copenhagen (Danimarca)**	**KONTOR E DATA '88** Mostra internazionale dell'informatica e d'ufficio	Bella Center A/S - Center Boulevard Dk 2300 Copenhagen S. Denmark Tel. (01) 518.811
29 sett. - 3 ott.	**Milano**	**SMAU '88** - Salone internazionale per l'informatica, la telematica, le comunicazioni	COMUFFICIO - C.so Venezia, 47/49 20121 Milano - Tel. (02) 701765
13-16 ott.	**Vicenza**	**Microelettronica:** Mostra dell'elettronica industriale e delle applicazioni informatiche	Ente Fiera Vicenza - Via degli Scaligeri 36100 Vicenza - Tel. (0444) 969.111
13-16 ott.	**Ancona**	**Softelexpo '88** - 4ª rassegna di applicazioni di informatica e telematica	Ente Fiera Ancona C.P. 352 - 60100 Ancona - Tel. (071) 53.082
14-17 ott.	**Udine**	**SEIAC** - Salone dell'Elettronica e dell'Informatica	Ente Fiera Udine 33030 Torreano di Martignacco (UD) - Tel. (0423) 400.041
28-31 ott.	**Firenze**	**ELETTRO TOSCANA**	SENAF S.r.l. - Via Moscova, 46/1 Milano - Tel. (02) 65.70.141
ottobre	**Boston Massachusetts U.S.A.**	**Mostra Nord Orientale** sui Computer	Interface Group Inc. - 300 First Avenue - Needham - MA 02194 - USA - Tel. (671)449.66.00
25-28 ott.	**Firenze**	**EXPOSER** - 6° salone dell'Office Automation informatica e servizi per le aziende	Unigest S.r.l. - Via A. Rossellino, 9/B 50047 Prato (FI) Tel. (0574)596.861/2

PROGETTAZIONE
PRODUZIONE
ASSEMBLAGGIO
COLLAUDO
APPLICAZIONI

PCB Magazine
LA PRIMA RIVISTA ITALIANA SUI CIRCUITI STAMPATI

Se volete raggiungere

121 operatori masteristi

415 fabbricanti di C.S. (Italia + Estero)

1430 assemblatori in proprio o conto terzi

2084 progettisti industriali

3780 addetti nel reparto R & D di piccole, medie e grandi aziende nell'elettronica

PCB è al vostro servizio

oppure potete fare 7430 telefonate

High reliability Electrolitic Capacitors

DAEWOO

IEC Pubblication
384-4-1-KR0003
QC 300301-KR0003

■ AGENTE ▲ DISTRIBUTORE

Piemonte
■▲ E.C.R. - C.so Giulio Cesare 17
10154 Torino - Tel. 011/858430

Lombardia
▲ POSITRON - Via Borgo Palazzo 142
24100 Bergamo - Tel. 035/299882

Veneto-Trentino Alto Adige-Friuli
■ PRAVISANI Giacomo - Via 24 Maggio 25
35030 Tencarola di Selvazzano (PD)
Tel. 049/720908

Emilia-Romagna
■ MOTOLA Maurizio - Via Fattori 28/D
40133 Bologna - Tel. 051/382629
▲ EMMEPI - Via Fattori 28/D
40133 Bologna - Tel. 051/382629

Toscana
■▲ WELT ELEKTRONIK - Via Villa Demidoff 103
50127 Firenze - Tel. 055/4379933
▲ DIS.CO - Via Scipio Sighele 56
50134 Firenze - Tel. 055/486895

Marche-Umbria-Abruzzo
■ MIANDRO Osvaldo - Via C. Colombo 220
62012 Civitanova Marche (MC) - Tel. 0733/70474

Lazio
■ ELEDIS - Via C. Colombo 219
00147 Roma - Tel. 06/5141671

SGE-SYSCOM S.p.A.
20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

SILVERSTAR apre nuove strade con le logiche programmabili AMD-MMI

Con la fusione avvenuta tra AMD (Advance Micro Devices) e MMI (Monolithic Memories Inc) è nata una nuova realtà per tutti gli utilizzatori di semiconduttori.

Anche per SILVERSTAR, che da anni distribuisce con grande successo i prodotti AMD, oggi si aprono vaste possibilità per soddisfare nuove esigenze tecniche.

La fusione AMD/MMI consente alla nuova AMD di entrare a far parte della ristretta cerchia di produttori di semiconduttori da più di 1 miliardo di dollari, non solo, ma posiziona la AMD in un'area di leadership nella componentistica PAL, nei Logic Array, nel settore EPROM, nei componenti dedicati alla Videografica, nei MICRO a 32 BIT.

SILVERSTAR è in grado di offrirLe tutto questo.

Non solo, mette anche a Sua disposizione un gruppo di esperti in grado di guidarLa nelle scelte progettuali e di collaborare nella programmazione delle PAL e delle EPROM utilizzando la demo-room interna.

SILVERSTAR ELETTRONICA

Advanced Micro Devices

SILVERSTAR S.p.A. - Via Dei Gracchi, 20 - 20146 MILANO - Tel. (02) 49.96.1 (16 linee r.a.)